

GUIDE D'APPLICATION DES CODES DE BONNES PRATIQUES

Elimination des SAO dans les pays en développement

SECTEUR DU FROID

Fonds Multilatéral aux fins
d'application du Protocole de Montréal



Programme des Nations Unies pour
l'Environnement
Industrie et Environnement



Programme ActionOzone

Élimination des SAO dans les pays en développement

GUIDE D'APPLICATION DES CODES DE BONNES PRATIQUES

SECTEUR DU FROID

1998



Programme des Nations Unies pour l'Environnement
Industrie et Environnement
Tour Mirabeau
39-43 Quai André Citroën
75739 Paris Cedex 15
France



Fonds Multilatéral aux fins d'application
du Protocole de Montréal
1800 McGill College Avenue, 27th Floor
Montréal, Québec H3A 3JC
Canada

Marques

Toutes les marques de fabrique ou de service mentionnées dans le présent guide sont celles de leur société respective.

Reproduction du présent document

PUBLICATION DES NATIONS UNIES
ISBN 92-807-1688-3

Avertissement

Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'auteur, les réviseurs du présent document et leurs assistants ne garantissent en aucun cas que les options techniques présentées dans le présent guide sont acceptables quant à leur efficacité, à la sécurité des personnes ni au respect de l'environnement.

Si tout est mis en œuvre pour assurer l'exactitude des informations contenues ici, il est cependant nécessaire que celles-ci doivent être présentées de façon synthétique et générale. La décision d'utiliser l'une des solutions de remplacement présentées dans ce document est délicate et nécessite la considération méthodique d'un grand nombre de paramètres spécifiques à la situation considérée, qui ne peuvent pas tous être traités dans ce document. La responsabilité de cette décision et toutes les répercussions qu'elle pourra avoir incombent exclusivement à la personne physique ou morale qui se prononce pour la solution en question.

Ni le PNUE, l'auteur, les réviseurs du présent document ni leurs assistants ne garantissent, implicitement ou explicitement, l'exactitude, la véracité et l'utilité de son contenu; de même qu' ils n'assument pas non plus la responsabilité à l'égard d'événements résultant de l'utilisation ou de l'application de toute information, de tout matériel ou de toute procédure décrit(e) ici, y compris - et sans pour autant s'y limiter -, toute déclaration en matière de santé, sécurité, répercussions sur l'environnement, tout rendement, résultats ou coûts formulés par l'auteur desdites informations.

Les réviseurs désignés dans le présent guide ont annoté une ou plusieurs versions provisoires du document mais ils n'ont pas été appelés à passer en revue sa version définitive. Ils ne sauraient être tenus pour responsables des erreurs susceptibles de s'être glissées dans ce document, ni des suites ou conséquences que de telles erreurs pourraient entraîner.

Remerciements

Ce projet est sous la direction de :

Mme Jacqueline Aloisi de Larderel, Directeur
PNUE IE, France

M. Rajendra Shende, Coordinateur
Programme ActionOzone du PNUE IE, France

Mme Gladys Hernandez, Administrateur de Programme
Programme ActionOzone du PNUE IE, France

Le guide a été révisé par :

Mr. Peter Cooper, Directeur
ADTC Services Ltd, Royaume-Uni
Membre du Comité des Choix Techniques sur la réfrigération, la climatisation et les pompes à chaleur du PNUE

Dr. Sukumar Devotta, Directeur Adjoint
National Chemical Laboratory, Inde
Membre du Comité des Choix Techniques sur la réfrigération, la climatisation et les pompes à chaleur du PNUE

Dr. Edward Vineyard, Chef Consultant
Oak Ridge National Laboratory, United States
Membre du Comité des Choix Techniques sur la réfrigération, la climatisation et les pompes à chaleur du PNUE

Les personnes suivantes ont apporté leur révision et leurs commentaires :

Mr. Raphael Garcia, Ingénieur Industriel
Université de San Carlos, Guatemala

Mr. Joseph Benjamin Hammond, Directeur
Benjiesco Technical Services, Ghana

Mr. Johnson Bennet Hasford, Ingénieur en Chef
Ghana Food Distribution Corporation, Ghana

Mr. Zhong Shunhe,Ingénieur Général Adjoint
Directeur de R&D China Household Electrical Appliance Research Institute, Chine

Le guide a été documenté et rédigé par :

Mr. Halvart Köppen, Ingénieur Chimique
Association Européenne de Gestion Environnementale, Belgique

Dans le cadre de l'élaboration de ce document, nombre d'organismes gouvernementaux et d'individus ont apporté leurs conseils éclairés et leur assistance ; il n'aurait pu être réalisé sans leur aide, et le PNUE souhaite donc remercier tous les intervenants, ainsi que leur personnel, qui ont rendu possible la rédaction de ce document.

Avant-propos

Sans la couche d'ozone, la vie ne pourrait exister sur notre planète. Pourtant, on a découvert dans les années 80 qu'elle était vulnérable, particulièrement sensible aux rejets, dans l'atmosphère, de certains produits chimiques industriels, parmi lesquels figure en bonne place la famille des chlorofluorocarbures (CFC). En septembre 1987, différents pays, concernés par cette crise, ont signé le Protocole de Montréal, un accord sans précédent qui identifiait les principales substances à l'origine de l'appauvrissement de la couche d'ozone (SAO) et qui fixait un calendrier pour leur réduction progressive afin de proscrire, totalement, leur utilisation.

Depuis le début de l'année 1996, les pays développés ont abandonné progressivement la production et la consommation de CFC, mais le Protocole de Montréal offre aux pays en développement des délais plus souples. Ce n'est, en effet, qu'en juillet 1999 qu'ils seront confrontés à leur premier objectif : le gel de la consommation des CFC visés à l'annexe A aux niveaux de 1995-1997. Quant à leur élimination totale, elle doit être obtenue d'ici à l'an 2010.

Le secteur du froid représente, dans bon nombre de pays en développement, la plus grande part de l'utilisation des CFC, qui, au sein de ces pays, sont généralement utilisés dans l'entretien des équipements qui contiennent des CFC, avec des méthodes d'entretien médiocres qui provoquent souvent la libération directe dans l'atmosphère, d'une vaste proportion de ces frigorigènes.

Les experts s'accordent à reconnaître que, pour éliminer progressivement l'utilisation des CFC dans le secteur du froid dans les pays en développement, la manière la plus efficace consiste à mettre en œuvre une stratégie globale intégrant les choix techniques et politiques à appliquer. Cette stratégie globale correspond au "Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes", qui comprend diverses mesures classées par ordre de priorité : campagnes de sensibilisation du public, formation et certification des techniciens d'entretien, projets de conversion, mise en place de systèmes de récupération et de recyclage des frigorigènes et de structures adéquates de soutien politique et réglementaire, amélioration des systèmes de collecte des données, contrôle et suivi de la consommation de SAO...

Ce guide vise à aider les gouvernements et l'industrie à mettre au point et en place des *codes de bonnes pratiques* dans le secteur du froid. Au sein de la structure réglementaire, ces bonnes pratiques contribuent de façon importante aux efforts pour la diminution des CFC, s'inscrivant dans le Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes. Ce guide fait partie d'une série de documents produits par le PNUE, dans le cadre du Programme ActionOzone sous l'égide du Fonds Multilatéral, qui a pour fins d'aider les pays en développement à appliquer le Protocole de Montréal.

PNUE IE Programme ActionOzone

A propos de ce guide

Les bonnes pratiques en matière de froid ont déjà été codifiées dans de nombreux pays industrialisés. Ce guide ne se contente pas d'en présenter de nouvelles versions à l'usage des pays en voie de développement, effort louable, certes, mais que la diversité des contextes nationaux rendrait tout à fait vain.

Il préfère donc guider les pays en voie de développement dans la *conception et l'application* de leurs *propres* codes de bonnes pratiques d'entretien dans le secteur du froid, et cherche à fournir une base commune de discussion aux décideurs et aux acteurs pertinents des pays en voie de développement, notamment les représentants :

- Des bureaux nationaux d'action pour l'ozone et autres organismes gouvernementaux
- Des associations professionnelles et des syndicats
- Des ateliers et des techniciens d'entretien
- Des propriétaires et des opérateurs des systèmes
- Des fabricants.

Quel est le domaine couvert par ce guide ?

La secteur du froid intègre ses applications en climatisation et les pompes à chaleur pour leurs emplois dans les pays en développement. Les principes élémentaires d'entretien des systèmes de froid aux CFC s'appliquent à tous ses sous-secteurs de réfrigération, tels que :

- *Le froid commercial et industriel :* installations de réfrigération, de congélation, et entrepôts, par exemple, qui utilisent habituellement des systèmes indirects
- *Le froid domestique* : congélateurs, réfrigérateurs et autres matériels autonomes
- *Le froid dans le transport* : transport réfrigéré de marchandises par navires conteneurs, fer, ou route, climatisation automobile dans les voitures, les camions et les autocars, par exemple.

L'entretien comprend toutes les tâches susceptibles d'être effectuées par un technicien : installation, mise en service, fonctionnement, inspection, entretien, réparation, conversion, reconception et mise hors service des systèmes frigorifiques, ou encore manutention, stockage, récupération et recyclage des CFC, en sus de la tenue, essentielle, du carnet de bord.

La conception et la fabrication de nouveaux équipements ou frigorigènes, les essais en laboratoire et sur site, la mise au rebut ou la destruction d'équipements ou de frigorigènes arrivés en fin de cycle ne sont pas traités dans ce guide, pas plus que l'isolation thermique de l'équipement frigorifique à l'aide de mousse contenant des SAO.

Que contient ce guide ?

Une *introduction* et des informations sur le contexte : qu'est-ce que le Protocole de Montréal? Comment les CFC sont-ils utilisés dans les pays en développement ? Pourquoi l'industrie du froid est-elle si importante ? Quels bénéfices peut-on tirer de la codification des bonnes pratiques ?

Les *défis* lancés par une élimination rentable : le Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes. Comment les différents groupes d'individus et les entreprises peuvent-ils diminuer l'utilisation

des CFC dans ce secteur ? Ce chapitre couvre les tâches incombant 1) aux gouvernements, 2) à l'industrie et aux organismes professionnels, 3) aux ateliers et aux techniciens d'entretien, 4) aux propriétaires et aux opérateurs des systèmes et 5) aux fabricants.

Les *mesures* nécessaires pour concevoir et mettre en œuvre des codes de bonnes pratiques, en vue de réduire l'utilisation des CFC : quelles sont les fonctions de l'équipe chargée de l'application ? Celles de l'équipe de conception ? Quelles mesures faut-il prendre pour élaborer des codes de bonnes pratiques ?

Le *détail* de ces codes de bonnes pratiques, notamment les pratiques générales d'entretien à suivre ou à éviter.

Où trouver *plus d'informations* et documents de référence ?

Les annexes contiennent d'autres informations générales telles que modèles de documents d'enregistrement et d'étiquettes, exemples de politiques d'entreprise et d'accords volontairement conclus par l'industrie.

Sommaire

Abréviations communément utilisées

CFC	Chlorofluorocarbures
HCFC	Hydrochlorofluorocarbures
HFC	Hydrofluorocarbures
OZAP	Programme ActionOzone
Pays LVC	Pays à faible consommation de SAO
LVC	(Low volume -ODS- consuming countries)
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PNUE IE	PNUE Industrie et Environnement
R&R	Récupération et recyclage
SAO	Substance appauvrissant la couche d'ozone

1. Introduction : les problèmes ...

Qu'est-ce que le Protocole de Montréal ?

La couche d'ozone

La fragile couche d'ozone stratosphérique joue un rôle crucial dans la vie humaine, animale et végétale : en effet, elle fait office de bouclier contre les effets nocifs des rayons ultraviolets émis par le soleil. Depuis les années 80, on sait qu'elle est vulnérable, et qu'elle peut être endommagée par les CFC, ainsi que par d'autres produits chimiques industriels. Stables, non toxiques et extrêmement flexibles d'utilisation, les CFC sont employés dans des domaines très variés, en guise de fluides frigorigènes, d'agents propulseurs d'aérosols, de solvants et d'agents d'expansion de mousse, entre autres. On compte parmi les autres substances qui contribuent à l'appauvrissement de la Couche d'Ozone (SAO) les halons, le tétrachlorure de carbone, le méthyle chloroforme et les hydrochlorofluorocarbures (HCFC) : cette dernière catégorie est toutefois beaucoup moins nocive pour la couche d'ozone que les CFC, et sert souvent de produit provisoire de substitution.

Les traités relatifs à la couche d'ozone

Par l'intermédiaire du PNUE, les Nations Unies ont contribué à la négociation, en 1985, de la Convention de Vienne pour la Protection de la Couche d'Ozone, de même, qu'en 1987, au Protocole de Montréal relatif aux Substances qui appauvrissent la Couche d'Ozone. Ces traités internationaux, qui font maintenant l'objet d'une adhésion quasi universelle, imposent des limitations quantitatives à la production et à la consommation de SAO.

Au fur et à mesure que les preuves scientifiques venaient étayer la raréfaction de la couche d'ozone et que l'industrie parvenait à mettre au point des produits de substitution sans effets sur elle, ces limitations ont été régulièrement renforcées. Le monde industrialisé est d'ailleurs parvenu à l'élimination totale de la majorité des diverses SAO, notamment de tous les CFC, au début de l'année 1996

Les pays en développement

Les pays en développement «visés à l' Article 5 du Protocole de Montréal» bénéficient de calendriers de limitation plus indulgents. Leur premier objectif consiste à geler la production et la consommation des CFC décrits dans l'Annexe A, à compter du 1er juillet 1999, au niveau où elles se trouvaient en 1995-1997.

Le Protocole de Montréal prévoit un mécanisme de soutien financier aux pays en développement, le Fonds Multilatéral, chargé de les aider à

élaborer et à appliquer leurs programmes d'élimination des SAO. Le Fonds opère par le biais de quatre agences : le PNUE, le PNUD, l'ONUDI et la Banque Mondiale. Le PNUE IE, grâce à son Programme ActionOzone, aide les pays en développement à appliquer le Protocole de Montréal, par le biais d'un Bureau Central d'Information (échange d'informations, formation et mise en relation), et d'autres activités conçues sur mesure en fonction du pays. Pour plus d'informations sur le Programme ActionOzone, reportez-vous à l'Annexe K.

Elimination des SAO

Il est d'ores et déjà possible de remplacer la quasi totalité des CFC, quel que soit leur usage, par d'autres produits et, dans certains domaines (agents propulseurs d'aérosols et solvants, par exemple) les SAO ont virtuellement disparu. Cependant, le secteur du froid s'est avéré plus difficile, avec des durées d'exploitation du matériel relativement longues. C'est pourquoi l'entretien de l'équipement est pour beaucoup dans l'efficacité de la stratégie d'élimination des SAO.

Comment les CFC sont-ils utilisés dans les pays en développement ?

Les types d'utilisation des CFC varient grandement en fonction des pays avec une évolution, en outre, rapide. Ce guide établit deux grandes catégories, qui se subdivisent, chacune, à leur tour en deux :

La première distinction repose sur la production de SAO

Certains grands pays possèdent des technologies et des capacités de recherche relativement développées, et produisent des SAO destinées tant à leur propre usage qu'à l'exportation. On compte parmi eux la Chine, l'Inde et le Brésil. Les prix des CFC dans ces pays étant relativement bas, il sont peu enclins à faire appel aux techniques de récupération et de recyclage, mais il existe des programmes de conversion de la production de CFC en production d' HCFC et d'introduction de la production de produits de substitution sans danger pour la couche d'ozone, tels que des hydrofluorocarbures (HFC).

D'autres pays en développement importent les SAO et limitent leur fabrication locale d'équipement à l'assemblage. Dans ces pays, les organisations professionnelles sont faibles, et l'accès à des données récentes concernant les technologies disponibles, limité.

La seconde distinction repose sur la consommation de SAO

Certains pays consomment de grandes quantités de SAO (plus de 360 tonnes par an) : il s'agit notamment des pays producteurs tels que le Brésil, l'Inde, la Chine, l'Argentine et le Mexique, et de pays non producteurs tels que la Thaïlande, La Malaisie, les Philippines, l'Indonésie, la Turquie, l'Iran, l'Égypte, la Colombie, l'Équateur, le Chili, le Soudan et l'Algérie. Les écarts entre les structures de marché et les structures industrielles, le cadre institutionnel et les politiques

gouvernementales sont énormes, et imposent donc de définir au cas par cas les stratégies d'élimination des SAO. En règle générale, le secteur du froid n'est pas la seule cible de l'élimination dans ces pays ; d'autres secteurs peuvent même s'y avérer plus importants.

Les pays à faible consommation de SAO, dits Pays LVC, représentaient, quant à eux, 75 % des pays visés à l'Article 5 en 1996 (86 sur 114) ; on comptait parmi eux le Ghana, le Sri Lanka, le Guatemala, le Burkina-Faso et le Mozambique. Ces pays importent toutes les SAO et produits contenant les SAO pour leur marché local. Ils sont confrontés à des obstacles particuliers dans l'élimination, car pauvres en institutions et rarement dotés d'expertise technologique, et aussi de par leur difficulté à réglementer le grand secteur informel de l'entretien, mal équipé et au personnel peu qualifié.

Pourquoi le secteur du froid est-il si important ?

Ce secteur représente le premier consommateur de SAO dans la quasi totalité des pays en développement. Le tableau 1 indique que, dans les 78 pays en voie de développement analysés, il représente entre un et deux tiers de la consommation totale. Plus cette dernière, dans un pays, est réduite, plus la proportion représentée par le froid est élevée. En outre, ce secteur est bien évidemment d'une importance stratégique pour l'approvisionnement en aliments et en médicaments, ainsi que pour l'exportation des récoltes.

Catégories de consommation	Froid	Aérosols	Mousse	Halons	Solvants
≥ 1000 tonnes de SAO (N = 18)	33%	12%	26%	16%	12%
360 <... < 1000 tonnes de SAO (N = 9)	54%	23%	13%	5%	1%
≤ 360 tonnes de SAO (N = 51)	69%	12%	8%	7%	4%

Tableau 1: Consommation, en 1992-1994, des SAO dans les pays à faible, moyenne et grande consommation visés à l'article 5. Ces données peuvent évoluer rapidement du fait de la progression de l'élimination des SAO (source : rapports des Programmes de Pays).

Quels bénéfices tirer de la codification des bonnes pratiques ?

L'industrie du froid estime que l'utilisation mondiale des CFC dans son secteur pourrait être réduite d'un sixième environ, grâce à des méthodes d'entretien et de maintenance appropriées. Dans les pays LVC, la quasi totalité des CFC consommés sert à l'entretien des systèmes frigorifiques existants. La réduction de la consommation des CFC, par l'empêchement des émissions que l'on peut éviter lors des procédures d'entretien représente donc un potentiel énorme.

Les codes de bonnes pratiques, dans le secteur du froid, sont conçus pour :

- Définir des normes minimales en matière de bonnes pratiques d'entretien des systèmes frigorifiques
- Servir de documents de référence pour la formation des techniciens d'entretien et pour l'élaboration de matériels de formation
- Aider à créer la communication entre les différents acteurs, notamment les sociétés d'entretien du secteur informel.

La codification des bonnes pratiques joue donc un rôle vital dans les stratégies nationales d'élimination des SAO. Des codes convenablement conçus et appliqués :

- Réduisent la consommation des CFC de manière rentable, sans nécessité d'investissement majeur
- Aident à assurer une transition en douceur entre les technologies CFC et non CFC, en permettant aux systèmes frigorifiques en place de fonctionner jusqu'à la fin de leur durée d'exploitation (avec une consommation réduite et des systèmes de récupération et de recyclage), évitant ainsi les remplacements prématurés
- Améliorent en outre les aspects liés à la qualité, à la sécurité et à la santé.

.

2. Relever le défi : quelles mesures prendre ?

Gouvernements

Les gouvernements sont les premiers responsables du lancement, de la planification, de la coordination et de la supervision du passage aux technologies sans SAO dans leur pays. La phase de lancement peut comprendre :

- L'adhésion au Protocole de Montréal, grâce à laquelle le pays prouve sa détermination à éliminer les SAO
- L'identification et l'implication des acteurs pertinents, incluant la communauté internationale
- La formulation d'un Programme de Pays pour l'élimination des SAO, l'établissement d'un plan d'élimination des SAO et d'un Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes
- La mise en place d'un Bureau National d'Ozone.

Le Programme de Pays

Ce guide présuppose que le pays considéré a déjà adhéré au Protocole de Montréal et se trouve en phase de définition ou de mise en œuvre de son Programme de Pays d'élimination des SAO. Ce *Programme de Pays* comprend une étude élémentaire de l'utilisation des substances réglementées et définit des politiques et stratégies appropriées, qui forment à leur tour les fondations du plan d'élimination global, pour le remplacement et le suivi des SAO, avec la création d'un Bureau National d'Ozone dans le cadre d'un projet de Renforcement Institutionnel. Ce Bureau coordonne et supervise le plan d'élimination.

Le plan d'élimination des SAO

Le plan d'élimination des SAO définit le calendrier d'élimination de chaque substance réglementée et les mesures spécifiques à prendre ; il tient compte de la situation industrielle, politique et législative propre au pays. Il doit également stipuler comment surmonter les obstacles et allouer les ressources financières et humaines, de même que l'équipement nécessaires.

Tous les acteurs concernés –mentionnés ci-dessous – doivent être impliqués et consultés pendant l'établissement du plan d'élimination des SAO. Ce dernier détaille le calendrier et les délais de tous les éléments clés du plan, les échéances de l'élimination des SAO et la mise en œuvre des mesures de soutien. Les *responsabilités* sont assignées à ces acteurs

concernés, et des politiques claires, communiquées à tous les acteurs ainsi qu'au grand public.

Tout au long de la mise en place du plan d'élimination et lorsqu'apparaîtront des obstacles ou de nouvelles occasions – le Protocole de Montréal continue à évoluer -, des révisions et des modifications du plan seront nécessaires.

Le Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes

Le secteur du froid étant une priorité dans la plupart des pays visés à l'article 5, un Plan de Gestion des fluides Frigorigènes [57] doit être établi dans le cadre du plan global d'élimination des SAO. L'objectif d'un Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes à l'échelle nationale, consiste à concevoir et à mettre en œuvre une stratégie intégrée visant à l'élimination rentable des CFC dans le secteur d'entretien du froid et incluant les options techniques et politiques les plus appropriées. Les projets autrefois appliqués séparément s'intègrent donc ainsi dans une approche globale, et sont synchronisés en vue d'obtenir les meilleurs résultats possibles. Une stratégie intégrée peut comprendre :

- Le renforcement du cadre institutionnel et la mise en place d'une politique adéquate, ainsi que d'un cadre de soutien réglementaire
- L'établissement de systèmes de récupération et de recyclage des frigorigènes
- L'établissement de systèmes de suivi et de contrôle de la consommation, des importations et des exportations de CFC
- La formation des techniciens d'entretien aux bonnes pratiques en matière de froid, de récupération et de recyclage
- La formation des agents des douanes au contrôle et au suivi des importations et des exportations de CFC
- Des campagnes de sensibilisation du public.

La mise en œuvre des codes de bonnes pratiques dans ce contexte représente une mesure de soutien de la formation des techniciens aux bonnes procédures d'entretien. L'accent mis sur ces divers éléments changera bien entendu au fil du temps, en fonction des progrès de l'élimination. L'exemple suivant montre comment ces différents éléments peuvent s'imbriquer les uns dans les autres et passer par différentes étapes :

- Dans les premières phases, le pays doit se concentrer sur les procédés de confinement, pour préserver les CFC devenus rares et faire fonctionner l'équipement existant jusqu'à la fin de sa durée d'exploitation. Cela peut nécessiter la formation de techniciens aux bonnes procédures d'entretien.
- Le suivi et le contrôle de la fabrication d'équipement dans le pays, afin d'éviter l'installation de nouveaux sites de production de systèmes avec CFC et promouvoir la *conversion rapide des sites de fabrication* d'équipement frigorifique, sont cruciaux pour minimiser le nombre de

systèmes aux CFC existant dans le pays.

- Le *suivi et le contrôle* des importations de CFC et de systèmes avec CFC, neufs ou d'occasion, requerra l'établissement d'un *cadre réglementaire*, notamment des licences d'importation et des contrôles douaniers, ce qui peut exiger la formation des agents des douanes.
- La conversion des systèmes aux CFC peut avoir lieu si elle est techniquement et économiquement réalisable, ce qui peut être le cas pour les équipements qui ont encore devant eux une longue durée d'exploitation.
- Si l'équipement arrive en fin de vie, il est bon de le remplacer. La mise hors service d'anciens systèmes peut nécessiter des mesures de *mise au rebut* du matériel fonctionnant aux CFC et de destruction des CFC eux-mêmes, un système d'autorisation et l'installation de sites de destruction.
- Dans les dernières phases du programme d'élimination, la formation des techniciens peut être axée sur *l'entretien des systèmes de substitution* ainsi que sur l'usage des frigorigènes de substitution.

L'implication et l'engagement de tous les acteurs concernés et la mise en œuvre coordonnée des éléments choisis, sont des facteurs déterminants du succès de l'élimination. C'est pourquoi ce guide traite maintenant du rôle des acteurs déjà identifiés.

Associations de l'Industrie et du Commerce

Lorsqu'il en existe dans les pays en développement, les Associations peuvent jouer un rôle capital dans la définition et le soutien du plan national d'élimination des SAO. Elles sont principalement responsables de protéger les intérêts de leurs membres dans le contexte du plan d'élimination, et de les informer des nouvelles tendances et évolutions. Elles peuvent en particulier :

- Servir de moyen de communication entre les acteurs et les mettre en contact avec les organismes internationaux, les instituts de formation et les organismes de recherche.
- Recueillir et fournir des données aux Bureaux Nationaux d'Ozone , afin de faciliter leur prise de décision et le suivi de la consommation des SAO.
- Identifier les ateliers et les techniciens d'entretien tant professionnels que non diplômés, par le biais de réseaux de grossistes, par exemple.
- Encourager les propriétaires de systèmes, les opérateurs, les techniciens et les ateliers d'entretien à adopter de bonnes procédures d'entretien et les informer sur la législation récente et à venir, des changements micro et macro-économiques, des nouveautés et des technologies de substitution, des opportunités commerciales et des partenariats.
- Promouvoir les transferts de technologie.
- Participer au développement de matériels de formation et d'information

- notamment des codes de bonnes pratiques -, de même qu'à l'organisation d'ateliers et de séminaires de formation sur les options techniques, les bonnes procédures d'entretien et la sensibilisation à l'environnement.

- Conseiller le gouvernement sur les mesures nécessaires en termes de législation et de soutien.
- Encourager les actions et les engagements volontaires venant de l'industrie.

Ateliers et techniciens d'entretien

Les ateliers et les techniciens d'entretien doivent avoir connaissance des dernières tendances politiques et technologiques, afin d'être à même de conseiller et d'informer leurs clients et d'appliquer de bonnes procédures d'entretien. Ils doivent donc rester en contact étroit avec les Asssociations de l'Industrie et du Commerce, les fournisseurs d'équipement et de frigorigènes et les institutions gouvernementales. Ils doivent en particulier :

- Suivre les politiques gouvernementales, les plans d'élimination des SAO et rester conscients des conséquences qu'ont, sur l'environnement, les émissions de CFC.
- Être au fait des impératifs réglementaires, des frigorigènes et des technologies de substitution, ainsi que de toutes les implications financières.
- S'informer des possibilités de formation et des programmes diplômants destinés aux techniciens d'entretien, et y participer.
- Se procurer l'équipement de R&R nécessaire.
- Instaurer les procédures de tenue des états de service des machines.
- Diffuser aux clients les informations concernant leurs obligations légales, les carnets de bord, les auto-inspections et la maintenance préventive.
- Conseiller les clients sur les options technologiques qui leur sont proposées et leurs répercussions en termes de coût.

Propriétaires et opérateurs de systèmes

Les propriétaires et les opérateurs de systèmes frigorifiques doivent être en relation permanente avec les organismes industriels compétents, les syndicats, leurs sociétés d'entretien et, si possible, les fournisseurs et fabricants des frigorigènes et des systèmes frigorifiques qu'ils utilisent. Ils doivent en particulier :

- Être au fait des politiques gouvernementales et des plans d'élimination des SAO, ainsi que des conséquences sur l'environnement des émissions de CFC.

- Obtenir des informations sur les impératifs réglementaires, sur les carnets de bord, les auto-inspections, la maintenance préventive et les options technologiques de pointe.
- Établir un Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes au niveau de l'entreprise, incluant l'engagement de la Direction nécessaire et la désignation d'un responsable des frigorigènes.
- Sensibiliser et former les employés.

Fabricants

Les fabricants de systèmes frigorifiques doivent rester en contact étroit avec les institutions gouvernementales et les Associations de l'Industrie et du Commerce, afin de connaître les politiques gouvernementales, les plans d'élimination des SAO et les obligations législatives. Ils doivent en particulier :

- Contacter d'autres entreprises, des instituts de recherche, des producteurs et des fournisseurs de frigorigènes afin d'échanger leurs informations et, pour veiller à se tenir au fait des développements politiques et des innovations technologiques.
- Évaluer les possibilités technologiques de conversion de leur site de production en vue de passer à des produits autres que les CFC.
- Former le personnel aux bonnes méthodes et le sensibiliser aux problèmes de l'environnement.
- Fournir un service lié aux produits et informer le client sur l'entretien ou la modification de leurs systèmes frigorifiques.
- Afficher l'engagement de la Direction, en publiant par exemple la politique de l'entreprise en la matière (Annexe B).
- Faire de la *conversion des sites de fabrication* une priorité fondamentale, afin de réduire le stock futur de systèmes aux CFC et de veiller à la compétitivité et à l'accès sur les marchés internationaux.

3. Elaborer et mettre en œuvre des Codes de Bonnes Pratiques

L'élaboration et l'application de *codes nationaux de bonnes pratiques* d'entretien dans l'industrie du froid, doivent faire partie intégrante du Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes, qui s'inscrit lui-même dans le cadre plus vaste du plan national d'élimination des SAO.

C'est habituellement au *Bureau National Ozone* d'estimer les ressources nécessaires au projet et d'en définir l'envergure, le calendrier et les groupes cibles.

Le Bureau National Ozone doit mettre sur pied une *équipe de mise en œuvre* interdisciplinaire, chargée de la planification détaillée et de la coordination du projet. Cette équipe peut elle-même mettre au point les codes de bonnes pratiques, ou nommer une *équipe de conception* interdisciplinaire pour son élaboration.

Cette équipe peut être identique ou analogue à l'équipe de mise en œuvre, si ses membres disposent du temps et de l'expertise technique suffisants à la préparation des codes. Il est souhaitable qu'au moins un représentant de l'équipe de mise en oeuvre y figure, afin d'assurer la liaison entre les deux équipes et de suivre le travail de l'équipe de conception. Cette dernière a pour objet de se concentrer sur l'acquisition d'informations et la compilation des codes de bonnes pratiques eux-mêmes.

La suite de ce chapitre décrit les mesures que les deux équipes doivent prendre pour rédiger les codes de bonnes pratiques ; quant au chapitre suivant, il donne plus de détails sur leur contenu.

Activités de l'équipe de mise en œuvre

L'équipe de mise en œuvre doit suivre les étapes suivantes :

Planifier et définir les priorités

Planifier et classer par priorité les activités et les moyens nécessaires. Les actions prévues doivent prendre en compte les priorités du Programme

de Pays, pour obtenir une efficacité optimale et la coordination avec les autres activités.

Définir le calendrier

Établir, pour le processus de mise en œuvre, un calendrier détaillé conforme à ceux des autres activités de soutien et d'application du Programme de Pays. Pour être réussie, l'introduction de codes de bonnes pratiques doit reposer sur de nombreuses mesures : sensibilisation et formation, l'application de mesures incitatives légales et économiques. Tous les acteurs doivent être informés des calendriers, des dates butoirs et des mesures qu'ils doivent prendre.

Identifier les acteurs et obtenir leur engagement

Identifier les acteurs concernés, tels que les Sociétés d'entretien, les centres de formation technique et les instituts, les partenaires gouvernementaux et industriels, les distributeurs et les grossistes en équipement frigorifique et en frigorigènes. Tenir à jour une liste de contacts.

L'implication et la consultation précoces de ces individus et organismes dans le cadre de la planification, de la conception et de la mise en œuvre formeront les principaux décideurs, et les familiariseront aux problèmes relatifs à la couche d'ozone, tout en améliorant leur engagement et leur soutien.

Les campagnes d'information et de sensibilisation, l'organisation d'ateliers nationaux sur les bonnes procédures d'entretien, aident à obtenir l'engagement du secteur. L'industrie peut ainsi soutenir la mise en œuvre des codes de bonnes pratiques, en approuvant officiellement les codes définis et en signant les déclarations politiques appropriées, dont un exemple figure en Annexe B.

Identifier les groupes cibles

Identifier et caractériser les groupes cibles pour les codes de bonnes pratiques : opérateurs des systèmes, techniciens d'entretien embauchés par les entreprises de fabrication, techniciens des petits ou grands ateliers d'entretien, secteur non-professionnel de l'entretien. Les grossistes et les distributeurs de systèmes frigorifiques, de pièces détachées et de frigorigènes peuvent eux aussi aider au processus d'identification et à l'établissement des contacts nécessaires.

Étudier les pratiques d'entretien existantes pour les systèmes frigorifiques, les conditions de travail, les limites et le niveau de compétence des techniciens. Une fois encore, tenir à jour une liste de contacts.

Étudier l'équipement existant

Étudier les stocks d'équipement de froid avec et sans CFC, les fluides de travail, l'équipement de récupération, de recyclage et de détection de fuites, et considérer leur disponibilité sur les marchés nationaux.

Améliorer la communication

Promouvoir et communiquer les bonnes procédures d'entretien en matière de froid auprès des acteurs concernés et du public.

Communiqués de presse, brochures, affiches, interviews radiophoniques et télévisées et programmes spéciaux sont tous des choix possibles. D'autres circuits, tels que les instituts de formation technique, les grossistes et distributeurs, les entreprises et les ateliers d'entretien, doivent également être envisagés.

Mettre sur pied l'équipe de conception

Identifier les membres de l'équipe appropriés, ainsi qu'un calendrier préliminaire de travail – qui doivent être supervisés par l'équipe de mise en oeuvre et sous l'égide du Bureau National Ozone L'équipe de conception peut avoir besoin d'être formée et préparée, par le biais de séminaires et de visites sur site. Ses tâches sont définies ci-dessous.

Faire appliquer les codes

Les codes de bonnes pratiques doivent être appliqués : obligation et contrôle (réglementations, par exemple), mesures économiques (taxes ou permis) ou accords volontaires sont diverses possibilités. Cependant, l'approche par obligation et contrôle – les plus communes – nécessite un cadre juridique efficace.

L'équipe de mise en oeuvre doit combiner les différents types de mesure afin de proposer la solution la plus appropriée à la situation du pays. Les acteurs pertinents doivent, bien entendu, être impliqués dans les discussions, et le cadre législatif et administratif existant doit être utilisé dans toute la mesure possible, toutes les modifications envisagées devant être soumises au gouvernement. Si de nouvelles solutions sont nécessaires, l'industrie doit pouvoir bénéficier d'un délai de grâce pour s'y adapter, afin d'éviter des désagréments inopportuns.

En règle générale, les multinationales étrangères ont facilement accès aux technologies novatrices, au capital et au personnel compétent nécessaire pour effectuer sans heurts la transition ; les industries locales peuvent, pour leur part, avoir besoin d'une certaine protection durant une phase de transition, pour pouvoir satisfaire aux exigences des technologies de substitution. Toute nouvelle législation doit s'accompagner d'un suivi, d'un contrôle et de mesures de mise en application.

Établir des accords volontaires

Les accords volontaires – mais exécutoires – avec l'industrie peuvent éviter de nouvelles réglementations s'il est possible de parvenir, avec les acteurs concernés, à un accord sur le contenu et le statut légal des codes de bonnes pratiques. Les contrats d'entretien doivent stipuler une maintenance des systèmes frigorifiques conforme aux codes de bonnes pratiques définis. En Annexe C figure un exemple d'accord volontaire.

Inclure les codes de bonnes pratiques dans la formation habituelle

Veiller à ce que le cursus normal des institutions de formation technique soit fondé sur les codes de bonnes pratiques déjà définis. Les ateliers de formation nationaux doivent les incorporer et fournir des certificats aux participants – ces certificats pourraient d'ailleurs devenir obligatoires pour les techniciens d'entretien.

Appliquer les techniques de gestion de projet Appliquer les techniques de gestion de projet adéquates, notamment contrôle et suivi régulier du processus, information et compte-rendu des progrès au Bureau National Ozone.

Réviser et mettre à jour les codes de bonnes pratiques Établir une procédure de surveillance de l'évolution des technologies et de la situation du pays. Les nouvelles technologies entraîneront probablement le besoin de réviser et de mettre à jour les codes de bonnes pratiques, particulièrement lorsque les procédures d'entretien ou les impératifs de sécurité changent.

Activités de l'équipe de conception

L'équipe de conception doit suivre les étapes suivantes :

Planifier et définir le calendrier Planifier le processus de conception, définir les activités nécessaires et mettre en place un calendrier détaillé. Ces mesures doivent être coordonnées avec le calendrier de mise en oeuvre des codes de bonnes pratiques, des autres activités de soutien et du Programme de Pays global.

Recueillir et analyser les données Recueillir et analyser les informations tirées :

(1) du Programme de Pays – notamment sur les caractéristiques du pays, les stratégies et autres sous-secteurs consommateurs de CFC,

(2) de l'équipe de conception – sur les profils des groupes cibles et le stock de systèmes avec CFC existants dans le pays,

(3) des codes de bonnes pratiques, les normes et les spécifications existants représentent une bonne source d'informations techniques. L'Annexe G présente une liste de ce type de documents et l'Annexe H une liste de normes.

Établir des contacts Entrer en contact et coopérer avec des entités similaires dans d'autres pays, de même qu'avec les acteurs concernés, pour échanger informations et expériences, et acquérir de l'expérience sur les nouveaux développements techniques. La participation à des conférences et à des ateliers régionaux et internationaux, ainsi que le contact direct avec les institutions clés, est souvent utile.

Préparer les codes de bonnes pratiques Rédiger les codes de bonnes pratiques et les soumettre aux commentaires et à l'approbation des acteurs et des réviseurs experts. La section suivante traite plus en détails de cette question , tandis que l'Annexe D suggère un sommaire possible pour ces codes.

Rapports d'avancement Rendre compte de l'avancement des actions à l'équipe de mise en œuvre.

Élaborer les codes de bonnes pratiques

L'équipe de conception doit suivre les trois étapes suivantes dans la rédaction des codes de bonnes pratiques :

Définir leur portée

Les codes de bonnes pratiques doivent être axés sur les groupes cibles définis et stipuler clairement leur portée et les limites de leur champ d'application.

En principe, il devrait exister un code par sous-secteur du froid. Toutefois, les techniciens des pays en développement, particulièrement dans le secteur informel, ont souvent à entretenir une grande variété d'équipement. Les principes des bonnes procédures d'entretien étant fondamentalement identiques dans les différents sous-secteurs, l'équipe de conception doit éviter les "doublons", en se concentrant principalement sur le sous-secteur commercial/industriel, et en soulignant, à part, les questions spécifiques liées aux sous-secteurs domestique et du transport.

Les codes de bonnes pratiques doivent éviter de charger certains groupes plus que d'autres, par exemple les ateliers d'entretien du secteur informel, les petits ateliers ou les utilisateurs finaux d'équipement frigorifique. Les codes nécessitent impérativement une révision et une mise à jour régulière et doivent encourager l'utilisateur à envoyer ses commentaires et ses réactions.

Structurer leur format

Les codes de bonnes pratiques ne doivent être ni trop brefs ni trop exhaustifs. Ils doivent être pratiques et faciles à comprendre et, par conséquent, bien structurés et écrits dans la langue du pays.

Les check-lists ou les questionnaires doivent permettre aux techniciens d'entretien de se familiariser avec les nouvelles pratiques d'entretien et encouragent le processus d'apprentissage. Plus spécialement, les check-lists destinés à la résolution des problèmes sur l'équipement avec CFC, les modèles de suivi et la documentation, constituent un support pratique pour les techniciens d'entretien. Des illustrations aident les utilisateurs à visualiser les nouvelles procédures, les méthodes d'entretien, les systèmes frigorifiques de substitution et l'équipement de R&R.

Décider de leur contenu

Les codes de bonnes pratiques, les normes ou les spécifications relatives au secteur du froid représentent une bonne source d'informations pour les pays en développement. Ils varient en portée et en objet, et proviennent généralement de pays développés tels que l'Australie, le Canada, l'Afrique du Sud, la Suède, les États-Unis et l'Union Européenne. Une liste de tels documents est fournie dans la bibliographie en Annexe G ; quant au Tableau G, il présente une synthèse du contenu de chaque document.

Il est important de motiver les techniciens et d'expliquer pourquoi de

bonnes procédures d'entretien doivent être adoptées, tout en leur donnant les informations techniques et le support nécessaire. Dans bon nombre de pays en développement, les techniciens d'entretien ne disposent que d'un accès limité aux informations récentes et à la formation. Les codes de bonnes pratiques peuvent aussi inclure des sections non techniques sur la certification et la formation, afin de leur expliquer le cadre réglementaire et politique et leur donner les contacts et les conseils utiles.

Le chapitre suivant fournit des détails sur la teneur possible des codes de bonnes pratiques.

4. Eléments de codes de bonnes pratiques

Ce chapitre rassemble les procédures d'entretien générales à suivre ou à éviter, tirées de publications techniques triées sur le volet (voir Tableau G). Il n'est pas exhaustif. Y figurent les sections suivantes :

1 - Reconception des systèmes frigorifiques
2 - Installation de l'équipement
3 - Fonctionnement et entretien des systèmes
4 - Inspection et entretien préventifs
5 - Carnet de bord et documentation
6 - Récupération, recyclage et régénération
7 - Manutention et stockage des frigorigènes
8 - Mise au rebut des SAO et des systèmes
9 - Conversion et alternatives
10 - Impératifs de sécurité
11 - Formation et certification
12 - Inventaire réglementaire
13 - Contacts et conseils

1- Reconception des systèmes frigorifiques

La conception et la fabrication des systèmes et des composants vont au-delà de la portée de ce guide. Toutefois, les grands systèmes frigorifiques possédant une durée d'exploitation suffisante peuvent faire l'objet d'une action préventive de reconception et de mise en conformité, afin d'éviter les rejets et les réparations sans objet.

Bonnes pratiques à suivre :

✓ Améliorer la propreté grâce à des filtres et des déshydrateurs appropriés dans le système.

✓ Réduire les vibrations par des fondations adéquates et des supports anti-vibration.

✓ Faciliter les pratiques de confinement et de récupération grâce à des réservoirs de liquide protégés capables d'accueillir toute la charge de frigorigène et d'être isolés par des robinets.





- ✓ Prévoir une unité de mise à vide avec condensation et un réservoir de liquide dans les systèmes de grande taille.
- ✓ Prévoir la pose de robinets adéquats sur les compresseurs et les parties principales de l'équipement, afin de permettre la connexion d'une unité de pompage à vide pour petits systèmes.
- ✓ Installer des robinets d'isolation et de soutirage pour permettre l'isolation des conduits et des composants du système.
- ✓ Minimiser les longueurs de tuyaux et de conduits nécessitant une purge.
- ✓ Rechercher les fuites sur les lignes de chargement.
- ✓ Utiliser des robinets à capuchon pour contenir les éventuelles fuites de presse-étoupe, ou des robinets à broches captives ou encloses.
- ✓ Minimiser le nombre de joints mécaniques et préférer les raccords soudés ou brasés aux raccords à brides ou vissés chaque fois que possible.
- ✓ Installer des systèmes de détection de fuites des frigorigènes.
- ✓ Installer des vannes de charge à raccordement instantané.
- ✓ Veiller à ce que les dispositifs limitant la pression soient correctement réglés à 90 % du réglage des soupapes de sécurité, afin d'éviter les ouvertures inutiles dues à des erreurs d'opération.

2 - Installation de l'équipement

Les nouvelles installations ne doivent pas utiliser de frigorigènes aux CFC. Si possible, il convient d'utiliser des frigorigènes à potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone faible ou nul, en conservant à l'esprit l'impact environnemental global, en ce qui concerne, par exemple, le réchauffement de la planète ou les questions de sécurité.

Si des systèmes frigorifiques avec CFC doivent malgré tout être installés, les aspects suivants doivent être pris en compte, en sus des principes généraux de bonnes pratiques pendant le fonctionnement et l'entretien. Des caractéristiques de conception supplémentaires sont décrites ci-dessus, en Section 1.



Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Vérifier que la salle des machines est de bonnes dimensions et bien ventilée ; maintenir une distance minimale par rapport au mur pour éviter la surchauffe des compresseurs et des condenseurs.



- ✓ Veiller à la propreté des tuyauteries et des raccords avant de les mettre en place et pendant l'installation.
- ✓ Prévenir l'oxydation durant le brasage ou la soudure par l'envoi d'azote sec.
- ✓ Faire passer de l'azote sec dans la tuyauterie pour éliminer les débris de soudure, de brasage ou de découpe ; n'utiliser en aucun cas de l'oxygène.
- ✓ Vérifier l'accessibilité de la tuyauterie pour l'inspection, l'entretien et la réparation, et éviter les conduits de frigorigènes enterrés ou immergés.
- ✓ Vérifier l'étanchéité de tous les conduits de frigorigènes et joints mécaniques avant d'introduire du gaz traceur.
- ✓ S'assurer de l'étanchéité du système par un essai des fuites.
- ✓ Doter chaque système de fiches indiquant clairement les détails concernant l'équipement, les données techniques, de même que le type et la quantité de frigorigène et de lubrifiant.
- ✓ Vérifier les documents des récipients sous pression et les certificats d'essais de pression, et veiller à ce que les conteneurs aient les plaques de constructeur appropriées.
- ✓ Vérifier l'équipement de sécurité nécessaire, en assurant qu'il soit en bon état de fonctionnement : soupapes de sécurité, manomètres, système d'arrêt d'urgence, soupapes et lignes de décharge.
- ✓ Vérifier une fois encore l'étanchéité du système avant de le mettre en service.
- ✓ Revérifier l'étanchéité du système mis en service à la lumière des conditions de transport ou de stockage.
- ✓ Préparer le carnet de bord, qui contient toutes les données pertinentes notamment les modèles pour l'enregistrement des inspections, de l'entretien et des réparations ; les techniciens d'entretien doivent y avoir accès.
- ✓ Vérifier que les instructions de mise en œuvre et d'entretien sont jointes au carnet de bord et qu'elles sont écrites dans la langue locale.
- ✓ Enregistrer l'installation et la mise en service du système dans le carnet de bord, en spécifiant les résultats des recherches de fuite et de la vérification de l'installation, et en indiquant les dates et le nom des techniciens.

3 - Fonctionnement et entretien des systèmes

Les principes suivants doivent être respectés durant le fonctionneement et l'entretien des systèmes avec CFC :

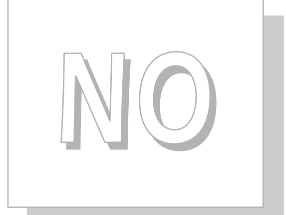


Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Penser en termes de conservation des CFC et de sécurité.
- ✓ En cas de fuite, arrêter le système et procéder à la réparation.
- ✓ Récupérer les CFC à la sortie de la pompe à vide avec un condenseur et une bouteille, si l'évacuation est nécessaire.
- ✓ Suivre les instructions du fabricant pour le nettoyage d'un système contaminé et pour le remplacement des filtres, déshydrateurs, accumulateurs, etc.
- ✓ Réchauffer l'huile avant l'entretien pour réduire la quantité de frigorigène dissous dans l'huile.
- ✓ Vider le système frigorifique et le soumettre à un test de pression avant mise en service lorsqu'il a été mis à l'atmosphère pour l'entretien; utiliser la méthode de triple vidange si nécessaire.
- ✓ Calibrer les mécanismes de commande avec de l'air, de l'azote ou des kits d'étalonnage homologués.
- ✓ Rechercher les fuites et purger les tuyaux de connexion avant de recharger un système.
- ✓ Vérifier la quantité restante d'huile ou de lubrifiant afin de ne pas ajouter plus que la quantité nécessaire.
- ✓ Ajuster la charge de frigorigène en utilisant des tableaux pression-température jusqu'à atteindre de bonnes conditions de fonctionnement ; le hublot ne peut être utilisé pour ajuster correctement la charge.
- ✓ Veiller à ce que les mélanges de frigorigènes soient chargés sous forme de liquide et non de gaz.
- ✓ Conduire des essais de performances après le rechargement ou la mise en service.
- ✓ Dégivrer régulièrement pour éviter l'accumulation excessive de glace sur l'évaporateur et assurer un transfert de chaleur efficace.
- ✓ Maintenir la salle des machines propre et éliminer les animaux nuisibles.
- ✓ Veiller à ce que les portes des compartiments congélateurs ferment de manière étanche pour éviter l'entrée d'air humide et chaud.

Pratiques à éviter :

- ❑ Ne pas rejeter le contenu des lignes de charge dans l'atmosphère.
- ❑ Ne pas utiliser des CFC pour nettoyer des outils, le serpentin, les machines, ni comme solvants pour nettoyer les compresseurs si l'on peut disposer d'autres solvants ; dans le cas contraire, veiller à pratiquer la récupération et le recyclage.
- ❑ Ne pas intervenir sur un système avant d'avoir identifié le type de frigorigène et l'huile utilisée dans le système.
- ❑ Ne pas ajouter d'huile lubrifiante dans un système sans avoir identifié l'huile présente et son acidité .
- ❑ Ne pas remplir un système manquant de CFC avant de rechercher des traces d'huile et de fuites.
- ❑ Ne pas recharger de frigorigènes dans la conduite d'aspiration du compresseur s'il est impossible de s'assurer que le frigorigène est chargé en phase gazeuse et non liquide, l'entrée de liquide pouvant endommager le compresseur.
- ❑ Ne pas recharger un système frigorifique en cas de doute sur la tenue en pression.
- ❑ Ne pas ouvrir un système, si ce n'est pas absolument nécessaire; avant d'ouvrir, isoler le composant faisant l'objet de l'entretien et récupérer les CFC.
- ❑ Ne pas utiliser de CFC comme gaz traceur pour la détection de fuites.
- ❑ Ne pas faire fonctionner un système connu pour avoir des fuites sans identifier et corriger la source des fuites.
- ❑ Ne pas refroidir les roulements et les pièces par évaporation directe de frigorigènes, à moins de pouvoir assurer une récupération complète.
- ❑ Ne pas utiliser d'objets pointus ou métalliques pour enlever la glace de l'évaporateur ou du compartiment congélateur.
- ❑ Ne pas utiliser le condenseur pour sécher, car cela entrave le transfert de chaleur.
- ❑ Ne pas relancer immédiatement un compresseur après une panne de courant.



Outre les bons principes généraux d'entretien des équipements au CFC, il convient également de se pencher sur des principes particuliers pour certains équipements sans CFC, particulièrement en ce qui concerne les systèmes modifiés et les systèmes aux hydrocarbures, dans lesquels la toxicité, la flammabilité, etc. nécessitent des mesures de sécurité plus strictes. Ces informations sortent du cadre de ce rapport, et doivent être demandées aux fabricants d'équipement et aux fournisseurs de frigorigènes.

4 - Inspection et entretien préventifs

L'inspection et l'entretien préventifs réguliers des grands systèmes frigorifiques aident à assurer leur fiabilité et leur rentabilité. Il convient d'employer des techniciens qualifiés, de préférence dans le cadre d'un contrat d'entretien à long terme. D'autres options permettant de réduire les taux de panne et les fuites sont décrites en Section 1, portant sur la reconception.

Les inspections préventives effectuées par les techniciens d'entretien sont rentables pour les applications vulnérables telles que le transport ou des applications commerciales et industrielles plus importantes, où les temps d'arrêt, même courts, peuvent causer de graves préjudices financiers.

Pour les petits systèmes, l'utilisateur peut examiner régulièrement les éléments évidents, ce qui constitue déjà un moyen de prévention efficace . Se pencher rapidement sur les problèmes mineurs peut s'avérer avantageux et rentable sur le long terme.



Bonnes pratiques à suivre :

✓ Définir un programme d'entretien préventif et de détection des fuites pour s'assurer de l'examen logique et séquentiel et de l'entretien du système. Les examens doivent être suffisamment fréquents pour éviter les interruptions imprévues du fonctionnement.

✓ Suivre les instructions du fabricant en matière d'entretien préventif, et utiliser sa ligne téléphonique d'information, s'il en possède une.

✓ Inspecter le système à la recherche de fuites et de dommages (frigorigènes et charge d'huile, paramètres d'exploitation, dommages mécaniques ou signes de vieillissement, traces d'huile).

✓ Inspecter le système à la recherche de signes de vibrations anormales (amortissement entre les conduites et leurs supports).

✓ Surveiller régulièrement les conditions de fonctionnement et la performance.

✓ Faire tourner une fois par semaine les pompes à huile auxiliaires pour assurer la lubrification des joints d'étanchéité mécaniques, roulements et presse-garnitures pendant les périodes d'arrêt du système. Si cette pratique n'a pas été respectée, inspecter et lubrifier les pièces avant de lancer le système.

✓ Remplacer et resserrer les capuchons de toutes les vannes, notamment au contact des filtres et des déshydrateurs, conformément aux instructions du

fabricant après l'entretien.

- ✓ Suivre les procédures de détection des fuites établies, essai standard de tenue au vide, par exemple ; utiliser les outils et l'équipement de détection des fuites approuvés.
- ✓ Utiliser comme gaz traceur lors de la détection des fuites un gaz qui ne soit pas une SAO, par exemple de l'azote sec (méthode des bulles de savon), lorsque c'est possible. Éviter l'utilisation de mélanges d'azote sec et de R22 (détecteurs haloïdes électroniques) si la récupération et le recyclage ne peuvent être assurés.
- ✓ Installer des systèmes permanents de détection des fuites avec des capteurs situés aux endroits vulnérables, lorsque c'est possible.
- ✓ Obtenir un conseil professionnel, par exemple auprès d'un technicien d'entretien, en cas de situation anormale.
- ✓ Enregistrer les résultats des inspections préventives pour alerter les propriétaires et les opérateurs des mesures prises et à prendre, telles que l'arrêt du système pour entretien majeur.



5 - Carnet de bord et documentation

L'enregistrement détaillé et régulier des paramètres d'opération et des données de performance, des conditions de fonctionnement anormales, des réparations effectuées et de l'entretien réalisé permet aux techniciens d'analyser les antécédents du système. Elle peut aider à diagnostiquer des situations anormales, à recommander la solution préférable et à déterminer si une action majeure est nécessaire, ou si une modification simple ou une réparation mineure suffit.

Le type d'information à noter dépend du type, de la taille et de l'application du système frigorifique. Pour les réfrigérateurs domestiques, les paramètres opérationnels et les indicateurs de performance peuvent ne pas être disponibles, mais les données élémentaires concernant l'équipement et son fournisseur, le type et la charge de frigorigène, les opérations de réparation et d'entretien doivent figurer.

Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Tenir un carnet de bord, placé à un endroit accessible aux techniciens d'entretien et à proximité du système.
- ✓ Installer et tenir à jour un registre de site, placé à un endroit accessible aux techniciens et à proximité du système





✓ Enregistrer les pertes, récupérations et consommations de chaque catégorie de frigorigènes à l'échelle de l'entreprise si la société gère de nombreux systèmes frigorifiques (Annexe A.6).

✓ Enregistrer les pertes, récupérations et consommations de chaque catégorie de frigorigène pour chaque client, de même qu'achats et recyclages, si l'entreprise est une société d'entretien ou de mise au rebut (Annexe A.7).

✓ Déclarer l'achat d'équipement R&R aux institutions gouvernementales compétentes si la loi le requiert (Annexe A.8).

✓ Conseiller au propriétaire d'une société de tenir à jour un carnet d'utilisation des frigorigènes pour tous les systèmes frigorifiques, lequel devra stipuler la consommation totale de frigorigènes.

✓ Conserver un exemplaire des dossiers dans un endroit sûr, pendant un délai approprié, lequel peut être défini par la loi.

Le registre de site doit contenir les informations suivantes, sur des tableaux dont un modèle figure en Annexe A :

- Spécifications techniques et données de conception (Annexe A.1)
- Données particulières à l'utilisateur (Annexe A.2)
- Instructions du fabricant concernant la sécurité lors de l'entretien et du fonctionnement.

Le carnet de bord doit contenir les informations suivantes, sur des tableaux dont un modèle est présenté en Annexe A :

- Informations concernant l'entretien (Annexe A.3)
- Informations concernant la conversion (Annexe A.4)
- Informations concernant l'utilisation du frigorigène (Annexe A.5).

6 - Récupération, recyclage et régénération

Le confinement des frigorigènes pendant l'entretien et la réparation, accompagné de réutilisation, recyclage ou régénération, est un moyen efficace de réduire les émissions à un strict minimum.



Bonnes pratiques à suivre :

✓ Récupérer tout le frigorigène pendant l'entretien et la réparation, ainsi qu'avant mise hors service à des fins de réutilisation, de recyclage, de régénération ou de mise au rebut définitive et de destruction ; la matrice décisionnelle



figurant en Annexe E peut aider à prendre la bonne décision.

- ✓ Utiliser un équipement de R&R homologué satisfaisant aux spécifications applicables.
- ✓ Utiliser et entretenir l'équipement R&R conformément aux instructions du fabricant et uniquement si l'on est formé à son utilisation, ou déjà certifié.
- ✓ Utiliser des conteneurs de frigorigènes ou des sacs de récupération en guise de bacs récepteurs provisoires pour les systèmes de très petite taille qui ne sont pas dotés de bacs récepteurs de liquide.
- ✓ Utiliser des compresseurs de purge ou des dispositifs portables d'évacuation pour récupérer le frigorigène en phase liquide et vapeur dans les ballons et bouteilles de frigorigène.
- ✓ Étudier l'économie de la récupération des mélanges de frigorigènes avec des gaz de chasse inertes utilisés pour les essais de pression et la détection des fuites.



7 - Manutention et stockage des frigorigènes

Les bouteilles de frigorigène doivent être manipulées avec précaution. Il s'agit de récipients sous pression qui sont soumis à des impératifs de sécurité et à des inspections obligatoires.

Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Respecter les procédures agréées industriellement et utiliser de l'équipement agréé pour la manipulation et le stockage des frigorigènes.
- ✓ Utiliser des matériels de transfert en circuit fermé lors du soutirage, du chargement et du stockage des frigorigènes.
- ✓ Pour transférer le frigorigène d'un conteneur dans un autre, utiliser une pompe ou créer une différence de pression entre les conteneurs. Pour ce faire, il est possible de chauffer le conteneur de déchargement, dans des conditions contrôlées, par exemple avec de l'eau chaude, lorsque le système de commande dispose d'une sécurité intégrée. Toutefois, la méthode à privilégier consiste à abaisser la pression dans le cylindre à l'aide d'une unité de recyclage.
- ✓ Utiliser des indicateurs de poids et de niveau pour éviter de remplir excessivement les bouteilles de frigorigène ;



être toujours conscient du poids de frigorigène transféré.

✓ Ne pas oublier que le remplissage de bouteilles de frigorigène avec des mélanges de frigorigène et d'huile risque d'excéder leur capacité de sécurité, car la densité du mélange est inférieure à celle du frigorigène pur.

✓ Refroidir les bouteilles de frigorigène à température ambiante avant usage.

✓ Stocker le frigorigène d'une manière qui favorise sa bonne conservation pendant les périodes d'arrêt du système.

✓ Avant d'utiliser les conteneurs de tiers en guise de bacs récepteurs temporaires, en demander la permission car le frigorigène contaminé peut les corroder.

✓ Entreposer les bouteilles de frigorigène verticalement et dans une zone bien ventilée, loin des souces de feu et de chaleur directes.

✓ Inspecter les bouteilles de frigorigène entreposées pour vérifier qu'il n'y a pas de fuites dans les joints et que les capuchons sont efficaces.

✓ Organiser l'inspection des conteneurs de frigorigènes pour la recherche de corrosion après usage pour la récupération de frigorigènes. Les conteneurs appartenant à des tiers doivent être inspectés par leurs propriétaires.

✓ Respecter les réglementations locales sur la manutention, le transport et le stockage des frigorigènes neufs, récupérés, contaminés ou recyclés.



Pratiques à éviter :

❏ Ne pas rejeter (sciemment) des frigorigènes dans l'atmosphère.

❏ Ne pas se débarrasser du frigorigène par des méthodes autres que la récupération, le recyclage, la régénération, la réutilisation, un stockage approprié ou la destruction.

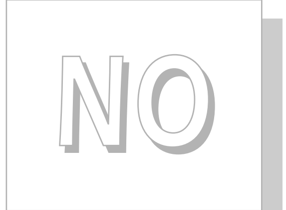
❏ Ne pas dépasser la pression maximale ou la capacité indiquée sur la bouteille de frigorigène.

❏ Ne pas mélanger les frigorigènes : car en général, les spécialistes ne pourraient plus effectuer la régénération et la destruction sera alors la seule alternative.

❏ Ne pas connecter des conteneurs de frigorigènes avec des systèmes ou d'autres conteneurs de pression, température ou hauteur plus élevées, car le refoulement du frigorigène peut entraîner un remplissage excessif,

avec danger d'explosion.

- ❑ Ne pas chauffer les bouteilles de frigorigène pour faire passer le frigorigène dans un autre récipient par du feu, des radiateurs ou un chauffage direct.
- ❑ Ne pas refroidir les bouteilles de frigorigène réceptrices par mise de frigorigène à l'atmosphère pour transférer le frigorigène.
- ❑ Ne pas rejeter à l'atmosphère les restes contenus dans des bouteilles vides, réservoirs, ballons, etc.
- ❑ Ne pas laisser tomber les bouteilles, car cela peut endommager les robinets ou leur filetage. Des avertissements doivent clairement figurer dans les zones de stockage.



8 - Mise au rebut des SAO et des systèmes

On ne trouve les installations de destruction qu'en Amérique du Nord, en l'Europe occidentale et au Japon. On suppose que de nouvelles installations feront leur apparition ailleurs dès que les motivations économiques et les exigences réglementaires seront suffisantes. Les technologies de destruction suivantes (du type oxydation thermique) peuvent être envisagées :

- Incinérateurs à injection liquide
- Craquage
- Oxydation au gaz
- Incinérateurs à fourneau rotatif
- Fourneaux de cimenterie.

En attendant qu'une capacité de destruction appropriée soit disponible dans un pays en développement ou dans une région, le gouvernement, en coopération avec les fabricants et les fournisseurs de frigorigènes, devra définir une stratégie de confinement provisoire, par exemple le stockage à long terme jusqu'à la destruction finale ou l'envoi à des sites existant.

Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Conseiller les propriétaires de systèmes de frigorifiques présentant des fuites majeures, des ruptures des conduits, des pannes de compresseur ou des moteurs grillés sur la faisabilité économique de la réparation du système.
- ✓ Éliminer et récupérer tous les frigorigènes et l'huile des systèmes qui doivent être mis à l'arrêt, au rebut ou démantelés.





- ✓ Mettre au rebut les frigorigènes contaminés ou mélanges inutilisables, si le recyclage ou la régénération est techniquement ou économiquement impossible.
- ✓ Respecter les réglementations locales concernant la collecte, le transport, le stockage et la destruction des déchets dangereux, contacter les fournisseurs de frigorigènes, les organisations professionnelles ou les institutions gouvernementales compétentes.

9 - Conversion et alternatives

Le passage aux frigorigènes alternatifs doit être envisagé lorsque le remplacement du système existant est économiquement inacceptable, du fait d'une durée d'exploitation restant encore longue, de coûts d'investissement élevés, ou de la rareté et du coût des CFC.

Le passage à des frigorigènes présentant un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone peu élevé (HCFC, par exemple) constitue une alternative acceptable lorsque les alternatives à potentiel nul ne sont pas encore disponibles.



Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Prendre en considération l'efficacité énergétique attendue, la performance et les coûts d'exploitation du système modifié en sus des coûts directs de la conversion.
- ✓ Considérer les propriétés du frigorigène alternatif : inflammabilité, toxicité, potentiel de réchauffement de la planète. Certaines de ces caractéristiques peuvent imposer de nouvelles mesures de sécurité.
- ✓ Envisager la conversion lorsque des dégâts importants au système existant nécessitent des travaux de réparation onéreux.
- ✓ Consulter le fabricant du système pour connaître le système frigorigène/lubrifiant adéquat, et le besoin de remplacement de composants (compresseur, filtres, déshydrateurs, etc.) avant la conversion.
- ✓ Consulter le fabricant du système pour connaître la procédure de conversion appropriée, celle-ci étant généralement propre à l'équipement.
- ✓ Étudier les paramètres de fonctionnement et les données de performance du système existant avant de procéder à la conversion.
- ✓ Étudier les paramètres de fonctionnement et les données

de performance du système, ainsi que le réglage des commandes, après avoir procédé à la conversion.

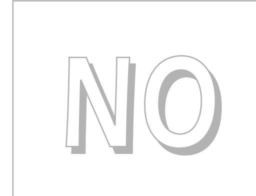
✓ Changer les plaques du système et des composants modifiés, en mentionnant le changement de frigorigène et de lubrifiant et en indiquant les futurs besoins d'entretien.

✓ Enregistrer la procédure de conversion dans le carnet de bord.



Pratiques à éviter :

❏ Ne pas substituer aux frigorigènes des produits de transvasement sans consulter le fabricant du système.



10 - Impératifs de sécurité

Les frigorigènes basse comme haute pression doivent être manipulés comme des gaz sous pression, et leurs conteneurs sont des réservoirs à pression, ce qui impose des considérations de sécurité particulières. Les questions liées à la sécurité sont également traitées à la Section 7, sur la manutention et le stockage des frigorigènes.

Bonnes pratiques à suivre :

✓ Utiliser des soupapes de sécurité pour protéger l'équipement contre les pressions excédant la pression de régime maximum.

✓ Utiliser des soupapes de sécurité doubles avec dispositif de remplacement pour faciliter leur réparation et leur remplacement sans danger pour le site.

✓ Veiller à ce que la pression de régime maximum ne soit en aucun cas dépassée en combinaison d'un disque de rupture et d'une soupape de sécurité pour empêcher les pertes de frigorigènes. La conception doit empêcher toute limitation de l'arrivée à la soupape de sécurité en cas de rupture du disque.

✓ Éviter de piéger du frigorigène en phase liquide entre deux points d'un système sans dispositif de sûreté, tel qu'une vanne de dérivation vers la basse pression du système.

✓ Installer des systèmes d'alarme pour prévenir en cas de pression excessive durant l'arrêt.

✓ Mettre en œuvre un contrôle efficace du traitement de l'eau.

✓ Utiliser pour les conteneurs des couleurs différentes en





fonction du type de frigorigène (document 14, en Annexe G).

✓ Se conformer aux précautions de sécurité obligatoires pour les systèmes modifiés utilisant des frigorigènes alternatifs, tels que des hydrocarbures ou de l'ammoniac, qui peuvent être inflammables ou toxiques (ceci sort du champ d'application du présent guide).

✓ Étiqueter convenablement toutes les bouteilles selon les règles du pays pour signaler un danger, le cas échéant.

✓ Utiliser des capuchons de protection adéquats sur les robinets de frigorigène, afin d'empêcher les dommages.



Pratiques à éviter :

❏ Ne pas dépasser la pression recommandée par le fabricant ni la pression des essais de résistance pendant la détection des fuites.

❏ Ne pas remplir excessivement les conteneurs, réservoirs, ballons, unités de récupération, bouteilles, etc.

❏ Ne pas réutiliser des bouteilles jetables.

❏ Ne pas utiliser de flamme sur un système frigorifique qui n'a pas été convenablement vidé aux fins d'entretien.

❏ Ne pas effectuer d'opérations d'entretien sur des systèmes frigorifiques sans protection, notamment lunettes et gants.

❏ Ne pas essayer d'effectuer des opérations d'entretien sur de l'équipement sans être parfaitement formé à la bonne manipulation des frigorigènes.

❏ Ne pas travailler avec des frigorigènes dans un espace confiné et mal aéré.

❏ Ne pas faire passer de l'air ou de l'oxygène dans une tuyauterie pour enlever des débris de soudure, de brasage ou de coupure, ce qui pourrait causer contamination et risque d'explosion; mais utiliser uniquement de l'azote sec.

❏ Ne pas mettre sous pression un système frigorifique ou une tuyauterie avec de l'air ni de l'oxygène.

11 - Formation et certification

La certification des sociétés d'entretien, de l'équipement R&R et des techniciens d'entretien peut être le fruit d'une approche volontaire ou légalement imposée. Seuls les sociétés ou les techniciens certifiés peuvent être autorisés à acheter des frigorigènes. L'Annexe F suggère un programme de formation pour mécaniciens frigoristes. De plus amples informations sur

la conception, la mise en œuvre et le suivi des cours de formation figurent dans la publication du Programme ActionOzone, Module de Formation sur les Cours Nationaux de Formation aux bonnes Pratiques – Secteur du Froid [56].

Les codes nationaux de bonnes pratiques doivent par conséquent contenir des informations sur les conditions requises, les adresses, les organismes de formation et les cycles proposés, les procédures de certification et les aides disponibles. Ces procédures de certification nécessitent la mise en place d'un organisme d'agrément, des critères détaillés de certification des firmes et des équipements et des modalités d'examen agréées pour la certification des techniciens.

Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Se tenir au courant des conditions de la certification pour les techniciens d'entretien et encourager la participation aux programmes de certification et à la formation.
- ✓ Se tenir au courant des conditions de certification de l'équipement de R&R, et n'acheter et n'utiliser que de l'équipement homologué.
- ✓ Informer les clients des conditions de certification et des avantages liés à l'emploi de techniciens d'entretien certifiés.

12 - Inventaires réglementaires

Les codes de bonnes pratiques d'entretien doivent expliquer la réglementation en vigueur dans le pays, et les obligations qui en découlent pour les techniciens d'entretien, de même que pour les propriétaires et les exploitants de systèmes.

Réglementations, incitations économiques et accords volontaires peuvent restreindre l'importation ou la fabrication locale de CFC et de systèmes avec CFC par le biais d'interdictions, de quotas ou de taxes, et/ou promouvoir l'utilisation des technologies alternatives et l'achat d'équipement R&R par le biais de subventions ou d'exonérations fiscales.

Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Se tenir au courant des réglementations à respecter pour l'installation, l'entretien, la mise en œuvre et la mise hors service des systèmes frigorifiques.
- ✓ Se tenir au courant des réglementations concernant le transport, le stockage, l'importation, l'exportation, la récupération, le recyclage, la mise au rebut et la





destruction des frigorigènes.

- ✓ Se tenir informé des réglementations concernant le carnet de bord et la documentation.
- ✓ Se tenir informé des procédures de certification pour l'équipement frigorifique, de récupération et de recyclage, ainsi que pour les sociétés et les techniciens. La formation ou la certification de techniciens d'entretien et d'autres personnes appelées à manipuler des frigorigènes peuvent être rendues obligatoires pour l'achat de frigorigènes.
- ✓ Se tenir au fait des mesures incitatives ou des sanctions économiques qui peuvent influencer la viabilité des options technologiques.
- ✓ Se tenir au fait du statut légal des normes et spécifications nationales et internationales sur l'équipement frigorifique, de récupération et de recyclage, et des codes de bonnes pratiques d'entretien; ces codes peuvent être soit proposés à l'adhésion, soit obligatoires.
- ✓ Se tenir au fait des mesures de mise en application: sanctions, amendes ou retrait des permis d'opération ou d'entretien en cas de non conformité.
- ✓ Informer les clients des obligations réglementaires et des risques qu'ils prendraient en ne s'y conformant pas.

13 - Contacts et conseils

Dans cette section des codes nationaux de bonnes pratiques d'entretien, peuvent figurer d'autres informations jugées utiles pour les techniciens. Un soutien et des encouragements spécifiques à l'attention des techniciens d'entretien du secteur informel doivent figurer.



Bonnes pratiques à suivre :

- ✓ Se tenir informé des adresses des Institutions Gouvernementales, des fabricants et fournisseurs de frigorigènes et d'équipement du froid, des Organismes agréés pour la certification, des sociétés d'entretien pouvant effectuer les opérations de recyclage ainsi que les Centres de Réclamation et les Instituts de Formation.
- ✓ Se tenir au courant d'informations complémentaires provenant de documents divers, d'entreprises ayant déjà pratiqué des conversions d'équipement du froid ou des conversions d'usines de fabrication; ainsi que provenant du Secteur de la Recherche et du Développement, ou des

experts et consultants spécialisés.

✓ Se tenir informé de la disponibilité des enveloppes budgétaires, ou des opportunités en matière de formations offertes aux techniciens; de la façon d'acquérir les équipements de recyclage, ou des possibilités d'accès aux Centres de recyclage. Les numéros de téléphone d'urgence peuvent venir en aide en cas de besoins d'informations spécifiques.

5. Pour plus d'information

Ce guide s'intègre dans une série de documents publiés par le PNUE IE, dans le cadre du Programme ActionOzone sous l'égide du Fonds Multilatéral. Pour de plus amples informations, veuillez contacter :

Programme ActionOzone du PNUE IE :

Tél. : (33-1) 44 37 14 50
Fax : (33-1) 44 37 14 74
Email: ozonaction@unep.fr
WWW: http://www.unepie.org/ozonaction.html

Documents et références

Un certain nombre de documents traitant spécifiquement des pays en développement ont été élaborés par le PNUE IE; ils figurent dans la bibliographie donnée en Annexe G. Les publications suivantes sont étroitement liées au présent document. Les lecteurs peuvent souhaiter les consulter pour obtenir de plus amples détails. Le nombre entre crochets renvoie référence à la bibliographie donnée en Annexe G.

- Elements for Establishing Policies, Strategies and Institutional Framework for Ozone Layer Protection [36] (disponible uniquement en anglais). Cette publication propose une aide aux agents des gouvernements des pays en développement sur la manière d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie d'élimination des SAO. Il commence par expliquer le Protocole de Montréal et comment y adhérer, et couvre les mesures institutionnelles, législatives, fiscales et autres pour obtenir leur élimination dans les différents secteurs industriels.

- Reducing CFC Use in Refrigeration: Strategic Options for Countries with Low CFC Consumption [58] (disponible uniquement en anglais). Ce document a été élaboré par la US Environmental Protection Agency (US EPA) en coopération avec l'ONUDI. Il traite des conditions propres aux pays à faible consommation de SAO (Pays LVC) et vise à aider les agents chargés de l'action pour l'ozone dans ces pays à recueillir des données et à développer et mettre en œuvre des stratégies d'élimination des SAO appropriées et rentables. Il se concentre sur les sous-secteurs prioritaires du froid, qui représentent presque 70 % de la consommation totale calculée dans ces pays.

D'autres publications sont liées au présent document, parmi elles :

- Manuel de Formation à la Gestion des Groupes Refroidisseurs d'Eau et des Frigorigènes [44] (disponible en anglais et en français).
- Manuel de Formation aux Bonnes Pratiques dans le Secteur du Froid [43] (disponible en anglais et en français).
- Practical Guidelines for Industry for Managing the Phaseout of Ozone-Depleting Substances [42] (disponible uniquement en anglais).
- Mise en Place de Systèmes de Récupération et de Recyclage – Secteur du Froid [54] (disponible en anglais et en français).
- Systèmes d'autorisation d'Importation/d'Exportation des SAO [55] (disponible en anglais et en français).
- Cours de Formation Nationale aux bonnes Pratiques – Secteur du Froid [56] (disponible en anglais et en français).
- Directives pour la préparation du Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes [57] (disponible en anglais et en français).

Annexes

Annexe A.1: Fiches d'équipement

Des fiches d'identification des systèmes frigorifiques doivent être fournies par le fabricant du système et placées de façon à être vues par les techniciens d'entretien. L'étiquetage de l'équipement doit indiquer l'emplacement du carnet de bord pour permettre aux techniciens d'entretien d'y accéder. Le propriétaire/exploitant ou le technicien chargé de l'entretien doivent mettre à jour la fiche, dont une copie doit également figurer dans le carnet de bord.

La fiche d'un équipement doit comporter les informations les plus importantes pour les techniciens d'entretien. Pour les systèmes plus petits, l'identification de l'équipement et de la société d'entretien sous contrat, avec son numéro d'urgence, peut suffire. Les informations qui figurent dans le tableau ci-dessous sont adaptées aux systèmes plus complexes. Il couvre notamment le système frigorifique/lubrifiant et les données relatives à la sécurité.

Fiche d'équipement

ÉQUIPEMENT/SYSTÈME

Fabricant :
Type :
N° modèle :
N° série :
Année :

DONNÉES TECHNIQUE DE CONCEPTION

Pression maximum admissible :
Pression d'essai :
Température maximum admissible :
Température minimum admissible :

DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES POUR LES SOUPAPES DE SÉCURITÉ

Réglages de pression :
Capacité :
Date d'installation :
Date du prochain examen :

FRIGORIGÈNE

Type :
Quantité :
Fabricant :

HUILE/LUBRIFIANT

Type :
Quantité :
Viscosité :

DONNÉES RELATIVES À LA SÉCURITÉ :

Responsable du site :
Téléphone :
Emplacement du carnet de bord :
Avertissements :

ENTREPRISE CHARGÉE DE L'ENTRETIEN

Nom de la société :
Numéro d'urgence :

Annexe A.2 : Données utilisateur

L'utilisateur doit porter certaines données le concernant dans le carnet de bord. Les données utilisateur peuvent inclure la référence à certaines déclarations politiques, l'emplacement du système frigorifique, et doivent identifier le responsable du site, le technicien responsable des inspections préventives, et la société d'entretien.

Données utilisateur

SOCIÉTÉ PROPRIÉTAIRE

Nom :
Adresse :
Téléphone :
Fax :
Email :

DÉCLARATIONS

L'engagement de la société / du propriétaire à protéger la couche d'ozone et à exiger de son personnel qu'il prenne toutes les mesures nécessaires pour parvenir à cet objectif est décrit sous le titre "déclaration de politique d'entreprise".

INSTALLATION / SYSTÈME

Type :
N° de modèle :
N° de série :
Année :

EMPLACEMENT

Adresse :
Étage :
Salle :

RESPONSABLES

Département :
Responsable du site :
Téléphone du responsable du site :

INSPECTION PRÉVENTIVE

Technicien responsable :
Téléphone :
Intervalle des inspections :
Date de la dernière inspection :

CONTRAT D'ENTRETIEN

Nom de l'entreprise chargée de l'entretien :
Adresse :
Téléphone :
Fax :
Email :
Fréquences du service d'entretien :
Expiration du contrat :

Annex A.3 : Carnet de bord d'entretien

Ce document fait partie du carnet de bord et doit porter trace de toutes les opérations normales d'entretien effectuées sur un système frigorifique, notamment l'inspection, la réparation et la détection des fuites. La société et le technicien d'entretien doivent être identifiés, de même que la date et l'heure de l'entretien.
Les autres opérations peuvent comprendre l'installation et la mise en service, la reconception, la conversion, les essais de performance, la mise hors service, le démantèlement et la mise au rebut. Si nécessaire, des états séparés doivent être incorporés dans le carnet de bord. Le compte rendu de conversion est proposé en Annexe A.4.

Carnet de bord d'entretien

ENTREPRENEUR / SOCIÉTÉ D'ENTRETIEN

Nom de la société :
Nom du technicien :
Certificat n° :
Date d'expiration :
Date de l'entretien :
Heure de l'entretien :

OPÉRATIONS D'ENTRETIEN EFFECTUÉES

- ❏ **INSPECTION**
  Préciser :
  Observations :
- ❏ **RÉPARATION**
  Préciser :
  Observations :
- ❏ **RECHERCHE DE FUITE**
  Méthode :
  Observations :
- ❏ **AUTRES**
  Spécifier :
  Observations

FRIGORIGÈNE

- ❏ Charge initiale :
- ❏ Perte :
- ❏ Récupération en vue d'une réutilisation :
- ❏ Récupération en vue d'un recyclage :
- ❏ Rechargement avec du frigorigène de récupération :
- ❏ Rechargement avec du frigorigène neuf :
- ❏ Entrepreneur du recyclage ou de la régénération :

RECOMMANDATIONS :

PROCHAINE OPÉRATION D'ENTRETIEN / INSPECTION :

SIGNATURE DU TECHNICIEN

DATE

Annex A.4 : Compte rendu de conversion

Cette feuille doit être incorporée dans le carnet de bord en cas de conversion d'un système frigorifique à un système de remplacement frigorigène/lubrifiant.

Compte rendu de conversion

ENTREPRENEUR / SOCIÉTÉ D'ENTRETIEN

Nom de la société :
Nom du technicien :
Certificat n° :
Date d'expiration :

DATES

Début de la conversion :
Fin de la conversion :
Prochaine opération d'entretien / d'inspection :

CHECK-LIST

- ❑ Consultation du fabricant effectuée
- ❑ Instructions du fabricant suivies
- ❑ Composants système changés
- ❑ Essais de performance avant modification
- ❑ Essais de performance après modification
- ❑ Fiche de l'équipement modifiée

FRIGORIGÈNE

Avant conversion :	Après conversion :
Type :	Type :
Quantité :	Quantité :
Fabricant :	Fabricant :
ODP:	ODP :
GWP 100 :	GWP 100 :

HUILE / LUBRIFIANT

Avant conversion	Après conversion
Type :	Type :
Quantité :	Quantité :
Fabricant :	Fabricant :
Viscosité :	Viscosité :

DÉTECTION DE FUITE

Méthode :
Observation :

CONFINEMENT

- ❑ Charge initiale :
- ❑ Récupération en vue d'une réutilisation :
- ❑ Récupération en vue d'un recyclage :
- ❑ Rechargement avec le frigorigène de substitution :
- ❑ Entrepreneur du recyclage ou de la régénération :

RECOMMANDATIONS :

SIGNATURE DU TECHNICIEN

DATE

Annexe A.5: Fiche d'utilisation de frigorigène

Cette feuille doit être incorporée au carnet de bord et mise à jour régulièrement, et après chaque opération d'entretien. Elle permet le calcul de la perte totale de frigorigène due à des fuites, à de mauvaises pratiques d'entretien ou à de mauvaises conditions de mise en oeuvre, et de savoir si le frigorigène a été récupéré à des fins de réutilisation ou de recyclage. Pour chaque système frigorifique, ces informations doivent être transférées sur le formulaire d'inventaire des frigorigènes, qui donne un aperçu global, à l'échelle de l'entreprise, de l'utilisation des frigorigènes.

Fiche d'utilisation des frigorigènes

ÉQUIPEMENT / SYSTÈME : EMPLACEMENT : FRIGORIGÈNE :

OPÉRATION EFFECTUÉE	REMARQUE	CHARGE INITIALE	FRIGORIGÈNE PERDU	RECUPÉRÉ EN VUE DE RÉUTILISATION	RECUPÉRÉ EN VUE D'UN RECYCLAGE	CHARGE DE FRIGORIGÈNE DE RECUPERATION	CHARGE DE FRIGORIGÈNE NEUF	DATE/HEURE	SIGNATURE
QUANTITÉ TOTALE DE FRIGORIGÈNE PERDU, RÉCUPÉRÉ, RECHARGÉ									

Annexe A.6: Fiche d'inventaire des frigorigènes (propriétaires / exploitants)

Cet état est fondé sur les données figurant sur les fiches d'utilisation des frigorigènes décrites en Annexe A.5. Il doit être rempli par le responsable du site ou le gestionnaire des frigorigènes des entreprises qui ont de nombreux systèmes frigorifiques pour calculer la perte totale de frigorigène (Perdu), le montant récupéré pour recyclage ou une régénération externe (Rec.) et la quantité de frigorigène neuf ou régénéré mais ayant subi des essais de qualité (Nouveau). Ces informations servent aux calculs de coût et aux décisions en matière d'investissement.

Fiche d'inventaire des frigorigènes (propriétaires / exploitants)

ANNEE :	INSTALLATION 1			INSTALLATION 2			INSTALLATION…			INSTALLATION…			INSTALLATION N		
TYPE															
EMPLACEMENT															
FRIGORIGÈNE															
CHARGE															
	Perdu	Rec.	Nouveau	Perdu	Rec.	Nouveau	Perdu	Rec.	Nouveau	Perdu	Rec.	Nouveau	Perdu	Rec.	Nouveau
JANVIER															
FEVRIER															
MARS															
…															
OCTOBRE															
NOVEMVRE															
DECEMBRE															
TOTAL ANNUEL															
REMARQUES															

Annexe A.7: Fiche d'inventaire des frigorigènes (sociétés d'entretien)

Cette fiche doit être remplie par les entreprises en charge du service d'entretien. Pour chaque type de frigorigène et pour chaque opération d'entretien, les quantités de frigorigène perdu, récupéré à fin de recyclage et rechargé doivent être inscrites ainsi que celles de frigorigène acheté ou envoyé en recyclage ou régénération, de même que l'adresse des fournisseurs et des régénérateurs.

Fiche d'inventaire des frigorigènes (sociétés d'entretien)

SOCIÉTÉ D'ENTRETIEN
Nom :
Adresse :

Téléphone :
Fax :
Email :

FRIGORIGÈNE
Type :

PÉRIODE
Année :
Mois :

SOCIÉTÉ	INSTALLATION	EMPLACEMENT	PERTE DE FRIGORIGÈNE	RECUPÉRATION EN VUE DE RECYCLAGE	CHARGE EN FRIGORIGÈNE NEUF	DATE/HEURE	TECHNICIEN
TOTAL DE FRIGORIGÈNE (1) PERDU, (2) RÉCUPÉRÉ, (3) RECHARGÉ			(1)	(2)	(3)		
TOTAL DE FRIGORIGÈNE (4) RECYCLÉ, (5) ACHETÉ				(4)	(5)		
FRIGORIGÈNE STOCKÉ : (6) CONTAMINÉ, (7) RECYCLÉ OU NEUF				(6)	(7)		

Annexe A.8: Fiche d'acquisition de système R&R (sociétés d'entretien et de mise au rebut)

Les sociétés d'entretien et de mise au rebut peuvent être tenues par la loi d'acheter de l'équipement R&R pour pouvoir poursuivre leurs activités. Ce formulaire peut servir à attester l'achat de l'équipement requis.

Certificat d'acquisition de système R&R (sociétés d'entretien et de mise au rebut)

ENTREPRENEUR / SOCIÉTÉ D'ENTRETIEN / DE MISE AU REBUT

Nom:
Adresse:
Téléphone:
Fax:
Email:

TYPE D'OPÉRATION D'ENTRETIEN RÉALISÉE (COCHER TOUTES LES CASES APPLICABLES

- ❑ Entretien de petits appareils
- ❑ Entretien d'autres appareils
- ❑ Mise au rebut de petits appareils
- ❑ Mise au rebut d'autres appareils

IDENTIFICATION DU SYSTÈME (A REMPLIR POUR CHAQUE SYSTÈME ACQUIS)

1 Nom du fabricant : Autonome :
Type d'équipement : Données techniques :
Numéro modèle :
Numéro de série :
Année :

2 Nom du fabricant : Autonome :
Type d'équipement : Données techniques :
Numéro modèle :
Numéro de série :
Année :

3 Nom du fabricant : Autonome :
Type d'équipement : Données techniques :
Numéro modèle :
Numéro de série :
Année :

4 Nom du fabricant : Autonome :
Type d'équipement : Données techniques :
Numéro modèle :
Numéro de série :
Année :

Je certifie que "SOCIÉTÉ D'ENTRETIEN / DE MISE AU REBUT" a acquis les systèmes R&R susvisés, comme les réglementations nationales l'exigent, et que les informations fournies sont véridiques et exactes.

SIGNATURE DU PROPRIÉTAIRE DE LA SOCIÉTÉ

DATE

Annexe B: Déclaration de politique d'entreprise à l'égard des émissions de gaz frigorigènes

Toute société concernée par l'élimination des CFC, qu'elle fabrique, utilise ou entretienne de l'équipement frigorifique, peut souhaiter démontrer son engagement au moyen d'une politique écrite et signée. Une telle déclaration encourage en effet les employés à adopter de bonnes pratiques de travail et d'entretien, et peut être un outil efficace de marketing et de communications avec ses partenaires. Les sociétés utilisatrices peuvent orienter leurs commandes d'entretien vers les firmes dont les techniciens d'entretien adhèrent à cette politique. Cette politique doit être communiquée aux acteurs concernés et incluse dans le carnet de bord.

Déclaration de politique d'entreprise

SOCIÉTÉ PROPRIÉTAIRE

Nom :
Adresse :
Téléphone :
Fax :
Email :

ENTREPRENEUR/SOCIÉTÉ D'ENTRETIEN

Nom :
Adresse :
Téléphone :
Fax :
Email :

DECLARATION

"SOCIÉTÉ PROPRIÉTAIRE/ENTREPRENEUR" a pour politique d'interdire formellement le rejet de CFC, et d'imposer à tout le personnel chargé de l'entretien d'équipements avec CFC le respect de toutes les réglementations relatives à la manipulation de ces substances.

La présente politique exige que tous les techniciens chargés de l'entretien de l'équipement frigorifique soient certifiés conformément aux dispositions légales. Toutes les procédures d'entretien contiendront des stipulations visant à prévenir le rejet intentionnel, les fuites et, dans la mesure du possible, le rejet accidentel de frigorigènes.

"SOCIÉTÉ PROPRIÉTAIRE/ENTREPRENEUR" est décidé à protéger la couche d'ozone et l'ensemble de son personnel est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires pour atteindre cet objectif. Les fuites de CFC délibérément causées par un employé, ou dues à sa négligence, constitueront un motif de renvoi.

SIGNATURE
SOCIÉTÉ PROPRIÉTAIRE

DATE

SIGNATURE
ENTREPRENEUR/SOCIÉTÉ D'ENTRETIEN

DATE

Annexe C: Accord volontaire de l'industrie

DECLARATION

Reconnaissant que les frigorigènes de substitution jouent un rôle essentiel dans le remplacement des CFC et des HCFC en guise de frigorigènes ;

Reconnaissant que les émissions de frigorigènes de substitution dans l'atmosphère sont réputées être susceptibles de nuire à l'environnement en contribuant à l'accumulation de gaz à effet de serre ;

Reconnaissant que le potentiel de réchauffement de la planète d'un système frigorifique se compose tant de l'effet direct des gaz frigorigènes à effet de serre que de l'effet indirect de la consommation d'énergie, et que la limitation des émissions de gaz à effet de serre exige de prendre en compte ces deux effets ;

Reconnaissant qu'une utilisation précautionneuse et responsable de tous les frigorigènes, avec notamment une saine gestion des produits en place, profite à la fois à l'utilisateur et de l'environnement,

L'industrie de la climatisation et du froid, ainsi que les utilisateurs d'équipement de climatisation et de froid quelles que soient ses applications, déclare par la présente son intention de contribuer au plan national d'élimination des SAO en :

a) Encourageant la fabrication, l'installation, la mise en service, l'entretien et la mise hors service des systèmes frigorifiques conformément aux normes et aux directives professionnelles les plus strictes.

b) Encourageant des méthodes de conception, d'installation et de mise en œuvre de systèmes frigorifiques susceptibles de promouvoir une utilisation rentable de l'énergie.

c) Encourageant toutes les mesures de précaution raisonnablement possibles pour minimiser les fuites de frigorigènes, et recommandant la récupération des frigorigènes à des fins de réutilisation, de régénération ou de mise au rebut pendant l'entretien et avant la mise hors service de l'équipement.

d) Décourageant l'utilisation de frigorigènes SAO dans les applications où existe un risque d'émissions élevées, en promouvant l'utilisation d'alternatives sûres, raisonnables, acceptables d'un point de vue environnemental et rentables du point de vue énergétique, si elles sont disponibles (aux fins de la présente déclaration, sont considérées comme élevées les émissions qui dépassent en un an 10 % de la charge initiale en totalisant l'entretien et/ou les pannes).

e) Encourageant la tenue d'un journal détaillant la quantité de frigorigène utilisé ou extraits de chaque système et de l'équipement frigorifique, dont la charge totale excède 50 kg.

f) Recommandant que seules des personnes compétentes effectuent la conception, l'installation, la mise en service, l'entretien, la maintenance et la mise hors service et que la manipulation de frigorigènes soit le fait uniquement des personnes dont la compétence est actuellement certifiée.

g) Assistant le gouvernement dans l'obtention d'informations régulières sur l'utilisation et les émissions de frigorigènes de substitution.

Le gouvernement et l'industrie s'engagent à se rencontrer annuellement pour étudier la mise en application de la déclaration et des actions qui en découlent.

Signé au nom des industries productrices et utilisatrices de froid, de la climatisation et autres.

Annexe D: Sommaire pour codes de bonnes pratiques

Inspection préventive et vérification

Procédures d'entretien et d'inspection
Contrats d'entretien et intervalles d'inspection
Inspections visuelles et vérification
Détection des fuites

Tenue des états et documents

Dossiers d'entretien et carnet de bord
Fiches d'équipement et de frigorigènes
Inventaire des équipements et des frigorigènes
Rapport des émissions et des pertes

Récupération, recyclage et régénération

Entretien d'équipement R&R
Normes sur l'équipement R&R
Essais des performances de l'équipement R&R
Frigorigène contaminé et mélanges frigorigène/huile
Bouteilles pour frigorigènes approuvées
Conteneurs de frigorigènes appartenant à un tiers

Manutention et stockage des frigorigènes

Stockage des frigorigènes
Conteneurs de frigorigène réutilisables
Essais de pression des tuyaux et de l'équipement
Lignes de chargement
Transfert de frigorigène
Bouteilles de chargement
Manutention des conteneurs de frigorigène
Transfert de frigorigène entre conteneurs

Mise au rebut d'équipement et de frigorigènes

Mise hors service d'équipement
Démolition de bâtiment
Mise au rebut d'équipement
Mise au rebut et destruction de frigorigènes et lubrifiants récupérés

Conversion et alternatives

Bases pour la conversion
Planification préalable en vue d'éviter les émissions et les fuites
Procédure recommandée
Système de remplacement frigorigènelubrifiant
Excédent de frigorigènes usagés

Consignes et mesures de sécurité

Propriétés des frigorigènes
Personnel à l'intérieur des chambres froides
Protection contre la foudre
Protection contre l'incendie
Dangers inhérents aux systèmes frigorifiques
Inspection des bouteilles de frigorigène et risques inhérents à celles-ci
Équipement de protection individuel
Dispositifs de sécurité

Annexe E: Grille de décision pour la réutilisation, le recyclage et la régénération

Grille de décision pour la réutilisation, le recyclage et la régénération		
1. Déterminer la raison de l'intervention sur le système,.et l'état du frigorigène. Ce dernier a-t-il besoin d'être purifié ?	⇨ SI LA RÉPONSE EST NON, remettez le frigorigène dans le système après l'entretien, sans recyclage.	
2. SI LA RÉPONSE EST OUI, l'équipement de recyclage disponible peut-il rendre au frigorigène le niveau de qualité minimum spécifié au tableau E.2 ci-dessous ?	SI LA RÉPONSE EST NON, envoyez le frigorigène à . une entreprise de régénération certifiée.	
3. SI LA RÉPONSE EST OUI L'entrepreneur juge-t-il possible de recycler le frigorigène ?	⇨ SI LA RÉPONSE EST NON, envoyez le frigorigène à une une entreprise de régénération certifiée.	
4. SI LA RÉPONSE EST OUI, recyclez le frigorigène en suivant les instructions du fabricant Le frigorigène recyclé doit-il être testé ?	⇨ SI LA RÉPONSE EST NON, la politique de l'installateur autorise-t-elle l'utilisation de frigorigène recyclé ?	⇨ SI LA RÉPONSE EST NON, envoyez le frigorigène à une entreprise de régénération certifiée
		⇨ SI LA RÉPONSE EST OUI, remettez-le dans le système d'où il a été tiré ou dans un système appartenant au même propriétaire.
5. SI LA RÉPONSE EST OUI, le frigorigène recyclé satisfait-il des normes de qualité appropriées (ARI 700) ? .	⇨ SI LA RÉPONSE EST NON, satisfait-il le niveau de qualité	⇨ SI LA RÉPONSE EST NON, envoyez le frigorigène à une entreprise de régénération certifié
		⇨ SI LA RÉPONSE EST OUI, emettez-le dans le système d'où il a été tiré ou dans un système appartenant au même propriétaire.
6. SI LA RÉPONSE EST OUI, réutilisez le frigorigène dans un équipement appartenant à un propriétaire différent, sous réserve que le frigorigène reste à tout moment sous la garde et le contrôle du client, de la récupération à la réutilisation, en passant par le recyclage.		

Tableau E.1: Grille de décision pour la réutilisation, le recyclage et la régénération selon le Guide 2 du Recyclage pour l'Industrie n°2 (IRG-2), ARI

Niveau de qualité requis pour l'utilisation de frigorigène recyclé dans un équipement appartenant au même propriétaire			
CONTAMINANTS*	SYSTÈMES BASSE PRESSION	**SYSTEMES AU R-12**	**AUTRES SYSTEMES**
Teneur en acide (en masse)	1,0 ppm	1,0 ppm	1,0 ppm
Humidité (en masset)	20 ppm	10 ppm	20 ppm
Gaz non-condensable (en volume)	N/A	2,0 %	2,0 %
Résidus d'ébullition (en volume)	1,0 %	0,02 %	0,02 %
Chlorides selon test nitrate d'argent	pas de turbidité	pas de turbidité	pas de turbidité
Particules	visuellement propre	visuellement propre	visuellement propre
Autres frigorigènes	2,0 %	2,0 %	2,0 %

Tableau E.2: Niveau maximum de contamination des frigorigènes recyclés pour leur réutilisation dans un équipement appartenant au même propriétaire selon le Guide du Recyclage pour l'Industrie n°2 (IRG-2), ARI
**Afin que l'équipement de recyclage reste capable d'atteindre les niveaux ci-dessus, la mise en œuvre et son entretien doivent suivre les recommandations du fabricant.*

Annexe F: Programme de formation des mécaniciens frigoristes

Responsabilités

Parmi les responsabilités qui incombent au personnel frigoriste figurent le projet, le calcul, l'assemblage, l'entretien et les réparations d'installations et de matériels frigorifiques de climatisation pour toutes sortes d'applications, ce qui comporte en particulier :

- La conception, la construction d'installations et de matériels frigorifiques pour la préservation, la conservation, le stockage et le transport sous froid de marchandises sensibles à la chaleur, et pour la production de glace et de crème glacée.
- La conception et la construction d'équipement frigorifique pour des usines de transformation et de fabrication pour la climatisation et des pompes à chaleur pour des applications médicales et de laboratoire.

Niveaux de compétence

Dans la formation du personnel frigoriste, trois niveaux de compétences et de connaissances sont à distinguer : ouvrier spécialisé, technicien et ingénieur technique.

Ouvrier spécialisé en froid

Un ouvrier spécialisé en froid est formé aux tâches pratiques et possède la connaissance théorique nécessaire pour les mener à bien. Il est capable de :

- Installer des systèmes frigorifiques, assurer l'assemblage des unités en usine, et le chargement en frigorigène normal et ceci sans supervision
- Mettre en service des installations et unités frigorifiques en usine et les remettre au client
- Détecter un dysfonctionnement des sites et des unités et rendre compte des principaux symptômes
- Rectifier les défauts des installations et unités et effectuer les opération de correction et d'entretien
- Ne jamais perdre de vue les aspects santé, sécurité et protection de l'environnement.

Tableau F: Programme de formation des ouvriers spécialisés en froid, recommandé par le Comité Européen des Fabricants d'Équipement Frigorifique (CECOMAF)

Programme de formation des ouvriers spécialisés en froid

Connaissances générales

- ❑ Santé et sécurité
- ❑ Protection de l'environnement
- ❑ Travail en usine et sur site
- ❑ Travail, règles et lois sociales
- ❑ Communication
- ❑ Mathématiques techniques
- ❑ Bases scientifiques

Compétences élémentaires

- ❑ Travail sur métaux et plastique
- ❑ Installation de tuyauteries
- ❑ Installation du câblage électrique
- ❑ Entretien des outils et de l'équipement

Technologies élémentaires

- ❑ Production de froid
- ❑ Climatisation
- ❑ Applications
- ❑ Électricité
- ❑ Électronique
- ❑ Systèmes de commandes
- ❑ Matériaux
- ❑ Dessin technique
- ❑ Normes et règlement

Compétences spécialisées

- ❑ Mise en œuvre d'outils et d'équipement spéciaux
- ❑ Mise en œuvre de composants frigorifiques
- ❑ Installation de composants, d'installation et d'unités de froid et de climatisation
- ❑ Installation de dispositifs de contrôle et de mesure
- ❑ Installation de dispositifs d'isolation, d'isolation acoustique et de protection contre la corrosion
- ❑ Mesure et essais des sites, unités et composants de réfrigération et de climatisation
- ❑ Mesure et essais des systèmes électriques et électroniques
- ❑ Mise en service et livraison
- ❑ Entretien
- ❑ Détection et correction des défauts
- ❑ Inspection et compte rendu

Technologies spécialisées

- ❑ Composants, installations et unités de froid et de climatisation
- ❑ Frigorigènes, autres fluides de travail et matériels auxiliaires
- ❑ Isolation thermique et acoustique
- ❑ Instruments de mesure, dispositifs de commande
- ❑ Moteurs
- ❑ Circuits électriques
- ❑ Composants et dispositifs électriques et électroniques
- ❑ Plans d'installation
- ❑ Manuels, tableaux et diagrammes

Tableau F: Programme de formation d'ouvriers spécialisés en froid, recommandé par le comité européen des fabricants d'équipement frigorifique (CECOMAF). Les programmes de formation des techniciens et techniciens supérieurs sortent en dehors du champ de ce rapport.

Annexe G: Bibliographie

Normes et codes de bonnes pratiques pour l'industrie du froid

Une liste mise à jour des normes et codes de bonnes pratiques liées à l'équipement avec SAO est disponible au Programme ActionOzone PNUE IE.

Australie

[1] Australie Refrigeration and Air Conditioning Code of Good Practice, Commercial and Industrial Refrigeration and Air Conditioning, Association of Fluorocarbons Consumers and Manufactures 1992,
(bibliothèque ActionOzone 467)

AFCAM, The Secretary, PO Box 3076, Manuka, ACT, 2063, Australie

[2] Australien Refrigeration and Air Conditioning Code of Good Practice, Domestic Refrigeration, Association of Fluorocarbons Consumers and Manufacturers 1990.
(bibliothèque ActionOzone 468)

AFCAM, The Secretary, PO Box 3076, Manuka, ACT, 2063, Australie

[3] Design and Service of Industrial and Commercial Air Conditioning and Refrigeration Units, Code of Practice, Australian Environment Protection Authority, 1993.
(bibliothèque ActionOzone 774)

EPA, Olderfleet Buildings, 477 Collins Street Melbourne, Victoria 3000, GPO Box 4395QQ, Melbourne, Victoria 3001, Australie

[4] Design and Service of Domestic Refrigerator Units, Code of Practice, Australian Environment Protection Authority, 1993.
(bibliothèque ActionOzone 773)

EPA, Olderfleet Buildings, 477 Collins Street Melbourne, Victoria 3000, GPO Box 4395QQ, Melbourne, Victoria 3001, Australie

[5] Code of Practice for the Control of CFCs from Motor Vehicle Air-Conditioners, Motor Trades Association of Australia, 1991.
(bibliothèque ActionOzone 469)

Motor Trade Association of Australia, National Press Club, National Cct, Brtn, Canberra, Australie

Canada

[6] Environmental Code of Practice for Elimination of Fluorocarbon Emissions from Refrigeration and Air Conditioning Systems, Environment Canada, 1996

Environmental Protection Publications, Technology Transfer Office, Environmental Technology Advancement Directorate, Environment Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0H3

Europe

[7] Code of Good Practice for the Reduction of Emissions of CFCs R11 and

R12 in Refrigeration and Air Conditioning Applications, Commission des Communautés Européennes 1988.
(bibliothèque ActionOzone 743)

Commission des Communautés Européennes, DG XI, Environnement, Protection du Consommateur et Sécurité Nucléaire, Bruxelles, Belgique

Afrique du Sud

[8] Specification for Refrigerant Recycle Equipment for the Minimization of Environmental Pollution during the Servicing and Repair of Automotive Air-Conditioning Equipment, South African Bureau of Standards, 1993.
(bibliothèque ActionOzone, 780)

South African Bureau of Standards, Private Bag X191, Pretoria, Pretoria, République sud-africaine

[9] Code of Practice for the Minimization of Environmental Pollution during the Servicing and Repair of Automotive Air-Conditioning Equipment, Part I, Establishment of Procedures for the Servicing and Repair of Road Vehicles' Comfort-Cooling Air-Conditioning Equipment, South African Bureau of Standards, 1993.
(bibliothèque ActionOzone 781)

South African Bureau of Standards, Private Bag X191, Pretoria, Republique Sud-africaine

[10] Code of Practice for the Minimization of Environmental Pollution during the Servicing and Repair of Automotive Air-Conditioning Equipment, Part II, Servicing and Repairs using Refrigerant Recycle Equipment, South African Bureau of Standards, 1993.
(bibliothèque ActionOzone 782)

South African Bureau of Standards, Private Bag X191, Pretoria, Republique Sud-africaine

Suède

[11] Swedish Refrigeration Code, Refrigeration and Air Conditioning, Coordination Foundation of the Refrigeration Industry,1988.
(bibliothèque ActionOzone 455)

Kylbranschens Samarbetsstiftelse, Blasieholmsgatan 4A, S-11148 Stockholm, Suède

[12] Swedish Refrigeration Code, Climate Comfort in Motor Vehicles and Working Vehicles, Coordination Foundation of the Refrigeration Industry, 1992.
(bibliothèque ActionOzone 470)

Kylbranschens Samarbetsstiftelse, Blasieholmsgatan 4A, S-11148 Stockholm, Suède

Etats-Unis

[13] The Refrigerant Manual, Managing the Phase-Out of CFCs, Building Owners and Managers Association International, USA, 1993.
(bibliothèque ActionOzone 777)

BOMA, 1201 New York Avenue, N.W., Suite 300, Washington, D.C. 20005

[14] Guideline for Assignment of Refrigerant Container Colors, Guideline N, Air-Conditioning and Refrigeration Institute, USA, 1992.
(bibliothèque ActionOzone 456)

ARI, 4301 North Fairfax Drive, Arlington, VA 22203, Etats-Unis

[15] Guideline for Containers for Recovered FC Refrigerants, Guideline K, Air-Conditioning and Refrigeration Institute, USA, 1990.
(bibliothèque ActionOzone 457)

ARI, 4301 North Fairfax Drive, Arlington, VA 22203, Etats-Unis

[16] Standard for Specifications for FC and Other Refrigerants, Standard ARI 700-93, Air-Conditioning and Refrigeration Institute, USA, 1993.
(bibliothèque ActionOzone 784)

ARI, 4301 North Fairfax Drive, Arlington, VA 22203, Etats-Unis

[17] Standard for Refrigerant Recovery and Recycling Equipment, Standard ARI 740-93, Air- Conditioning and Refrigeration Institute, USA, 1995. (bibliothèque ActionOzone 783)

ARI, 4301 North Fairfax Drive, Arlington, VA 22203, Etats-Unis

[18] American National Standard on Number Designation and Safety Classification of Refrigerants, Standard ANSI/ASHRAE 34-1992 and Appendum ANSI/ASHRAE 34a-1993, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc, 1992 (1993).
[bibliothèque ActionOzone 460 (772)]

ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329, Etats-Unis

[19] Guideline on Reducing Emissions of Fully Halogenated CFC Refrigerants in Refrigeration and Air- Conditioning Equipment and Applications, Guideline ASHRAE 3-1990 and Appendum ASHRAE 3a-1992, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc, 1990 (1992).
(bibliothèque ActionOzone 461)

ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329, Etats-Unis

[20] American National Standard concerning Safety Code for Mechanical Refrigeration, Standard ANSI/ASHRAE 15-1992, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc, 1992.
(bibliothèque ActionOzone 463)

ASHRAE, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329, Etats-Unis

[21] Handling and Reuse of Refrigerants in the US, Air-Conditioning and Refrigeration Institute, 1994.
(bibliothèque ActionOzone 779)

ARI, 4301 North Fairfax Drive, Arlington, VA 22203, Etats-Unis

[22] Standard for Safety of Refrigeration Recovery and Recycling Equipment, Standard UL 1963, Underwriters Laboratories Inc, USA, 1989.
(bibliothèque ActionOzone 462)

Underwriter Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, Illinois 60062-2096, Etats-Unis

[23] Safety Requirements for Household Refrigerators using Moderately Flammable Refrigerants, Conference Proceeding from the International Conference on CFC and Halon Alternatives in Beijing, Underwriters Laboratories Inc, USA, 1993.
(bibliothèque ActionOzone 624)

Underwriter Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, Illinois 60062-2096, Etats-Unis

[24] Final Rule Summary concerning Compliance with the Refrigerant Recycling Rule, US Environmental Protection Authority, EPA-430-F-93-010, 1993. (bibliothèque ActionOzone 777)

US EPA, Office of Air and Radiation, Division of Global Change (ANR-445), 401 M St. SW, Washington DC 20460, Etats-Unis

[25] Mobile Air-Conditioning Recycling Manual, US Environmental Protection Agency, EPA-600-R-92- 171, 1992.
(bibliothèque ActionOzone 478)

US EPA, Office of Air and Radiation, Division of Global Change (ANR-445), 401 M St. SW, Washington DC 20460, Etats-Unis

[26] Guide for the Field Conversion/Retrofit of Products to Change to an Alternative Refrigerant, Underwriters Laboratories, USA, 1993.
(bibliothèque ActionOzone 775)

Underwriter Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook,Illinois 60062-2096, Etats-Unis

[27] Code of Service Practices for Handling, Conservation and Containment of Refrigerant, Carrier, USA, 1994.
(bibliothèque ActionOzone 776)

Carrier, P.O.Box 4808, Carrier Parkway, Syracuse, New York 13221, Etats-Unis

Documents PNUE

[28] OzonAction Information Clearinghouse, UNEP, 1997.

[29] Handbook for the International Treaties for the Protection of the Ozone Layer, Ozone Secretariat UNEP, Fourth Edition, 1996.

[30] Innovative Approaches for the Phasing Out of Ozone Depleting Substances in Low ODS Consuming Countries, Nineteenth Meeting of the ExCom of the Multilateral Fund, UNEP, 1996.

[31] Report in UNEP's Continued Work on Addressing the Needs of Low Volume

ODS Consuming Countries (LVCs), Twentieth Meeting of the ExCom of the Multilateral Fund, UNEP, 1996.

[32] Regulations to Control Ozone Depleting Substances, Guidebook, UNEP, 1996.

[33] Monitoring Imports of Ozone Depleting Substances, Guidebook, UNEP, 1996.

[34] Handbook for the International Treaties for the Protection of the Ozone Layer, Fourth Edition, UNEP, 1996.

[35] 1994 Report of the Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee, UNEP, 1995 Assessment, 1995.

[36] Elements for Establishing Policies, Strategies and Institutional Framework for Ozone Layer Protection, UNEP, 1995.

[37] Blends as Refrigerants to Replace CFCs and HCFCs, Information Paper, UNEP, 1995.

[38] Standards and Codes of Practice, Information Paper, UNEP, 1995.

[39] ODS Phase-Out Legislation and Regulations, updated regularly, UNEP, 1995.

[40] Successful Conversion to Non-ODS Refrigeration, The New Zealand Experience, Case Studies, UNEP, 1995.

[41] Country Programme Summary Sheets under Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, UNEP, 1994.

[42] Practical Guidelines for Industry for Managing the Phaseout of Ozone Depleting Substances, UNEP, 1994.

[43] Manuel de Formation aux Bonnes Pratiques dans le Secteur du Froid, PNUE, 1994 (en anglais aussi).

[44] Manuel de Formation à la Gestion des Groupes Refroidisseurs d'eau et des Frigorigènes, PNUE, 1994 (en anglais aussi).

[45] Retrofitting with Non-CFC Substitutes, Information Paper, UNEP, 1994.

[46] Elimination of CFC Refrigerants from Domestic Refrigeration Manufacture, Information Paper, UNEP, 1994.

[47] HCFC and Air-Conditioning Montreal Protocol Controls and Options, Information Paper, UNEP, 1994.

[48] Recovery and Recycling, Case Studies,UNEP, 1994.

[49] Protecting the Ozone Layer, Volume I, Refrigerants, UNEP, 1992.

[50] Sourcebook of Technologies for Protecting the Ozone Layer, Refrigeration, Air-Conditioning and Heat Pumps, UNEP

[51] Non- and Low-ODS Technologies, A Compendium of Case Studies Produced by Industry and Governments, UNEP, 1995.

[52] Development of Refrigerant Management Plan, Draft Guidelines, FFEM/CFD (French Government) UNEP, 1997.

[53] Status of Ratification / Accession / Acceptance / Approval of the Agreements on the Protection of the Stratospheric Ozone Layer, (French Government) UNEP 1997.

[54] Mise en place de Systèmes de Récupération et de Recyclage - Secteur du Froid, PNUE, 1998 (en anglais aussi).

[55] Systèmes d'Autorisation d'Importation /d'Exportation des SAO, PNUE 1998 (en anglais aussi).

[56] Cours de Formation Nationale aux Bonnes Pratiques – Secteur du Froid, PNUE, 1998 (en anglais aussi).

[57] Directives pour la Préparation du Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes, PNUE/OzL.Pro/ExCom/23/52, 1997 (en anglais aussi).

Autres documents

[58] Reducing CFC Use in Refrigeration: Strategic Options for Countries with Low CFC Consumption, UNIDO, 1996.

[59] Evaluation of the Swedish ODS Phase-Out, Swedish Environmental Protection Agency, 1995.
(bibliothèque ActionOzone 1227)

[60] Recommended Education and Training Programme Criteria for Refrigeration Mechanics, Refrigeration Technicians and Refrigeration Technician Engineers, CECOMAF ETC-001, 1989.

[61] 13th Informatory Note on Refrigerants - Standards for Flammable Refrigerants, International Institute of Refrigeration, 1997.

Demande d'informations nouvelles ou mises à jour

Beaucoup des documents de la bibliothèque ActionOzone ont été identifiés et offerts grâce aux généreux efforts d'organismes et d'individus du monde entier, concernés par la protection de la couche d'ozone stratosphérique. Notre capacité à fournir ces informations au public est grandement améliorée par cette coopération. Nous vous encourageons donc fortement à donner ou à identifier des documents pour la bibliothèque, afin que nous puissions communiquer à d'autres personnes ces importantes ressources d'informations. Merci d'envoyer documents, citations ou des bibliographies à :

Programme ActionOzone PNUE IE
Tour Mirabeau
39-43, quai André-Citroën
75739 Paris Cedex 15
France

Tél. :(+ 33-1) 44 37 14 50
Fax : (+ 33-1) 44 37 14 74
Email: ozonaction@unep.fr
Telex: 204 997 F

DOCUMENT*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PORTÉE										
Froid industriel et commercial	X			X		X	X			
Froid domestique		X	X			X				
Froid dans le transport					X	X		X	X	X
CONTEXTE										
Année de publication	92	90	93	93	91	96	88	93	93	93
Nombre de pages	24	15	4	5	8	40	22	6	2	4
THÈME										
Reconception des systèmes frigorifiques	X	X	X	X		X	X			
Installation de l'équipement	X	X	X			X	X			
Conduite et maintenance du système	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Inspection et entretien préventif					X	X				
Tenue des états et documentation						X				
R&R, régénération et réutilisation	X	X	X		X	X	X	X		X
Manutention et stockage des frigorigènes	X	X	X	X	X	X	X			X
Mise au rebut	X	X		X	X	X	X			X
Conversion et alternatives	X	X				X	X			
Impératifs de sécurité								X		X
Formation et certification					X	X	X		X	
Inventaire réglementaire										
Contacts et conseils										

Tableau G: *Comparaison des codes de bonnes pratiques existant dans le froid et des spécifications et normes associées.*
** La numérotation des documents suit celle de la bibliographie.*
X Les documents se concentrent partiellement ou principalement sur les aspects indiqués.

DOCUMENT*	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PORTÉE										
Froid industriel et commercial	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Froid domestique	X			X	X	X	X	X	X	X
Froid dans le transport		X		X	X	X	X	X	X	
CONTEXTE										
Année de publication	88	92	93	92	90	93	95	93	92	92
Nombre de pages	175	40	141	4	3	7	14	11	20	22
THÈME										
Reconception des systèmes frigorifiques	X	X							X	
Installation de l'équipement	X	X							X	
Conduite et maintenance du système	X	X	X						X	
Inspection et entretien préventif	X	X							X	
Tenue des états et documentation			X							
R&R, régénération et réutilisation			X			X	X			
Manutention et stockage des frigorigènes					X				X	
Mise au rebut			X						X	
Conversion et alternatives			X						X	
Impératifs de sécurité	X	X		X	X	X		X		X
Formation et certification			X						X	
Inventaire réglementaire	X	X	X							
Contacts et conseils			X							

Tableau G: *Comparaison des codes de bonnes pratiques existant dans le froid et des spécifications et normes associées.*
** La numérotation des documents suit celle de la bibliographie.*
X Les documents se concentrent partiellement ou principalement sur les aspects indiqués.

DOCUMENT*	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PORTÉE										
Froid industriel et commercial	X	X				X	X			
Froid domestique	X	X	X			X	X			
Froid dans le transport	X	X			X	X	X			
CONTEXTE										
Année de publication	94	89	93	93	92	93	94			
Nombre de pages	12	90	20	12	150	5	2			
THÈME										
Reconception des systèmes frigorifiques										
Installation de l'équipementt										
Conduite et maintenance du système				X			X			
Inspection et entrtien préventif										
Tenue des états et documentation				X						
R&R, régénération et réutilisation	X	X		X	X					
Manutention et stockage des frigorigènes	X									
Mise au rebut				X						
Conversion et alternatives						X				
Impératifs de sécurité			X			X				
Formation et certification				X	X					
Inventaire réglementaire				X						
Contacts et conseils										

Tableau G: *Comparaison des codes de bonnes pratiques existant dans le froid et des spécifications et normes associées.*
** La numérotation des documents suit celle de la bibliographie.*
X Les documents se concentrent partiellement ou principalement sur les aspects indiqués.

Annexe H: Liste des normes

Toutes les normes nationales et internationales actuellement en vigueur sont soumises à révision. Toute référence à une norme est donc réputée porter sur la dernière édition de cette norme. Les parties aux accords basés sur ces normes sont encouragées à prendre des mesures pour assurer l'utilisation de la plus récente édition des normes indiquées ci-dessous :

ANSI/ARI 700	Spécifications des réfrigérants fluorocarbonés
ANSI/ASHRAE B16.5	Flasques de tuyauteries et raccords de flasques
ANSI/ASHRAE 34	Désignation des numéros et classification de la sécurité des réfrigérants
ANSI/ASME B31.5	Tuyauteries de réfrigération
ANSI/ASME 36.10M	Tuyauteries acier soudés et forgés sans soudure
ANSI/UL 1963	Equipement de récupération/recyclage des réfrigérants
Norme ARI 700	Norme de spécification des réfrigérants fluorocarbonés
Norme ARI 740	Norme des équipements de récupération/recyclage des réfrigérants
Norme ARI 793	Spécification des réfrigérants fluorocarbonés et autres
AS 1571	Tubes corroyés cuivre pour conditionnement d'air et réfrigération
AS 4041	Tuyauteries de pression
AS D26	Raccords coniques de tuyauteries norme Drysesal American et filetages unifiés pour applications automobiles et industrielles
AHSRAE 3	Réduction des émissions de réfrigérants CFC complètement halogénés dans les équipements et applications de réfrigération et conditionnement d'air
ASHRAE 15	Sécurité de l'utilisation des réfrigérants inflammables
ASTM B280	Spécification des tubes cuivres corroyés pour entretien sur site des installations de conditionnement d'air et de réfrigération
ASTM D93	Méthodes d'essai des points éclair par testeur fermé Pensky-Martens
BS 1560-3	Flasques circulaires pour tuyauteries, vannes et raccords (désignation par classes) - Partie 3 : flasques acier, fonte et alliages de cuivre
BS 3463	Spécification des verres d'observation et de manomètres des réservoirs de pression
BS 3601	Spécification des tuyauteries et tubulures en acier au carbone avec propriétés spécifiques à température ambiante pour applications de pression
BS 3602-1	Spécification des tuyauteries et tubulures d'acier pour applications de pression : acier au carbone et au carbone-manganèse avec propriétés données à température élevée - Partie 1 : tubes sans joint soudés par résistance électrique et par induction
BS 3602-2	Spécification des tuyauteries et tubulures d'acier pour applications de pression : acier au carbone et au carbone-manganèse avec propriétés spécifiques à température élevée - Partie 2 : tubes soudés longitudinalement à l'air
BS 3603	Spécification des tubulures et tuyauteries en acier au carbone et acier allié avec propriétés données à basse température pour applications de pression
BS 4434	Spécification des aspects de sécurité dans la conception, la construction et l'installation d'appareils et systèmes de réfrigération
BS 4504-3	Flasques circulaires pour tuyauteries, vannes et raccords (désignation PN) - Partie 3 : flasques en acier, fonte et alliage de cuivre
CSA Code B51-M1995	Chaudières, réservoirs de pression et pression, sécurité du public
CSA Code B57-M1995	Réfrigération mécanique
DIN 2634	Soudage de flasques à collier : pression nominale 25
DIN 2635	Soudage de flasques à collier : pression nominale 40

DIN 3158	Vannes pour utilisation dans les systèmes de réfrigération : exigences de sécurité, essais et marquages
DIN 7003 (avant-projet)	Sécurité de l'utilisation des réfrigérants inflammables
DIN 8960 (avant-projet)	Classification des frigorigènes inflammables
DIN 8975	Sécurité de l'utilisation des réfrigérants inflammables
EN 378	Normes de sécurité européennes pour réfrigérants
EC 60335-2-24	Sécurité de l'utilisation des réfrigérants inflammables : réfrigérateurs ménagers
EC 60335-2-40	Sécurité de l'utilisation des réfrigérants inflammables : pompes à chaleur et conditionneurs d'air
ISO 817	Réfrigérants organiques : désignation des numéros
ISO 11650	Performances des équipements de récupération et/ou recyclage des réfrigérants
JAPON	Réglementations générales de sécurité des gaz sous haute pression
JAPON	Réglementations de sécurité de la réfrigération
NF E35-400	Classification et sécurité d'utilisation des réfrigérants inflammables
NF E35-402	Sécurité d'utilisation des réfrigérants inflammables
SABS 0108	Classification des emplacements dangereux et sélection des appareillages électriques à utiliser dans de tels emplacements
SABS 1583	Equipements de recyclage de réfrigérants pour la minimisation de la pollution de l'environnement pendant l'entretien et la réparation des équipements de conditionnement d'air des automobiles
SABS 250-1	Minimisation de la pollution de l'environnement lors de l'entretien et de la réparation des équipements de conditionnement d'air des automobiles - Partie 1 : mise en oeuvre des procédures d'entretien et de réparation des équipements de conditionnement d'air de confort et de rafraîchissement des véhicules routiers
SABS 250-2	Minimisation de la pollution de l'environnement pendant l'entretien et la réparation des équipements de conditionnement d'air des automobiles - Partie 2 : Entretien et réparations utilisant des équipements de recyclage de frigorigènes
SABS 0147	Code pratique : systèmes de réfrigération incluant les installations associées à des systèmes d'air conditionné
SAEj 1657	Critères de sélection du réfrigérant de remplacement du R12 dans les systèmes de conditionnement d'air mobiles
SAEj 1658	Critères de cohérence de réfrigérants de substitution utilisables dans les systèmes de conditionnement d'air mobiles
SAEj 1661	Procédure de remplacement du CFC-12 (R-12) dans les systèmes de conditionnement d'air mobiles par le HFC-134a (R-134a
SAEj 1991	Norme de pureté pour l'utilisation dans les systèmes de conditionnement d'air mobiles
SAEj 2209	Equipements d'extraction du CFC-12 (R-12) pour les systèmes d'air conditionné mobiles
SAEj 2211	Procédures recommandées pour le confinement du HFC-134a
UL 250	Sécurité d'utilisation des réfrigérants inflammables : réfrigérateurs et congélateurs ménagers
UL 1995	Sécurité d'utilisation des réfrigérants inflammables : équipements de chauffage et de refroidissement
US DOT (49CFR 173)	Classification des réfrigérants inflammables.

Annexe I: Glossaire

Confinement
Utilisation de techniques d’entretien ou d’un matériel spécialement conçu pour empêcher ou réduire les pertes de frigorigène d’un système au cours de l’installation, de l’exploitation, de l’entretien et/ou de la mise au rebut d’un système frigorifique ou de climatisation.

Conversion
Conversion d'un système frigorifique à un frigorigène de substitution. À l'encontre du remplacement, seuls certains composants du système existant peuvent devoir être remplacés.

Destruction
S'applique à la destruction de frigorigènes sur des sites de destruction agréés, afin d'éliminer ces substances efficacement et sans émissions nocives.

Entretien
Dans ce document, ce terme inclut toutes les sortes de travaux qui peuvent être effectuées par un technicien d'entretien : installation, conduite, inspection, réparation, modification, reconception et déclassement des systèmes frigorifiques, manutention, stockage et R&R des frigorigènes, ainsi que tenue des états.

Mise à l'air
Pratique d'entretien qui permet au frigorigène en phase vapeur de s'échapper dans l'atmosphère après récupération du frigorigène en phase liquide. Cette pratique n'est plus acceptable.

Niveau calculé de consommation
Obtenu en ajoutant les niveaux calculés de production et d'importation et en soustrayant les niveaux calculés d'exportation. Toutefois, à compter du 1er janvier 1993, aucune exportation vers les pays non parties au Protocole de Montréal, ne sera soustraite dans le cadre du calcul du niveau de consommation de la partie exportant. Le résultat sera exprimé en tonnes de SAO.

Niveau calculé de production, importation et exportation
Obtenu pour chaque substance en multipliant la quantité annuelle par son potentiel d'appauvrissement de l'ozone tel que spécifié dans les annexes A, B, C, E et, pour chaque groupe, par addition. Le résultat sera exprimé en tonnes de SAO.

Pays à faible consommation de SAO (pays LVC)
Définis par le Comité Exécutif comme les pays "article 5" dont le niveau calculé de consommation de SAO est inférieur à 360 tonnes par an.

Pays "Article 5"
Parties au Protocole de Montréal dont le niveau annuel calculé de consommation, à la date d'entrée en vigueur du Protocole de Montréal, ou à tout moment ultérieur, est inférieur à 0,3 kg par habitant pour les substances réglementées visées à l'Annexe A et à 0,5 kg par habitant pour les substances réglementées visées à l'Annexe B. Ces pays ont droit à un délai de grâce de dix ans par rapport au calendrier d'élimination fixé par le Protocole de Montréal pour les pays développés.

Plan d'élimination
Pour les SAO, il fait partie du Programme National et décrit la prise de position stratégique du gouvernement définissant le calendrier d'élimination de chaque substance réglementée et les actions gouvernementales à prendre pour parvenir à l'élimination. Il contient une liste, par ordre de priorité, des projets à entreprendre et prend en compte la situation industrielle, politique et législative propre au pays.

Plan de Gestion des Fluides Frigorigènes
Développé, à titre d'essai, pour certains pays LVC, le PGFF a pour objectif, à l'échelle nationale, de concevoir et de mettre en œuvre une stratégie intégrée et globale pour une élimination rentable des frigorigènes SAO, et envisage et évalue toutes les options techniques et politiques alternatives. Les projets précédemment mis en œuvre isolément les uns des autres font ainsi partie d'une approche

globale synchronisée pour des résultats optimaux. Notez que le concept de PGF peut également être utilisé comme outil de gestion au niveau de l'entreprise.

Potentiel d'appauvrissement de l'ozone
Mesure de l'aptitude d'une SAO à appauvrir la couche d'ozone, exprimée par rapport à une valeur de 1,0 attribuée au CFC-11.

Production
Quantité de substances réglementées produite, diminuée de la quantité détruite par les technologies devant être agréées par les parties et de la quantité entièrement utilisée comme substance élémentaire dans la fabrication d'autres produits chimiques. La quantité recyclée ou réutilisée n'est pas considérée comme une production.

Programme de Pays
Définit une étude de base sur l'utilisation des substances réglementées dans un pays et élabore des politiques, des stratégies et un plan d'élimination pour leur remplacement et leur maîtrise. Les informations recueillies servent à définir le plan d'élimination faisant partie du Programme de Pays.

Récupération
Collecte et stockage des substances réglementées dans les machines, l'équipement, les récipients de confinement, etc. pendant l'entretien ou avant la mise au rebut, sans qu'il y ait nécessairement test ou traitement de quelque sorte que ce soit.

Recyclage
Réutilisation d'une substance réglementée récupérée à la suite d'un processus de purification simple, tel que filtrage et déshydratation. Pour les frigorigènes, le recyclage implique normalement rechargement dans l'équipement. Il a souvent lieu sur site.

Froid
Dans ce document, ce terme recouvre toute sorte d'équipement fondé, sur un circuit frigorifique y compris la climatisation, et, dans la mesure où elles s'appliquent aux pays "Article 5", les pompes à chaleur.

Régénération
Retraitement et mise à niveau d'une substance réglementée récupérée par des mécanismes tels que filtrage, déshydratation, distillation et traitement chimique afin de restaurer la substance à un niveau défini de performance. Une analyse chimique est nécessaire pour déterminer si les spécifications du produit sont correctement respectées. Elle implique souvent le traitement hors site dans une installation centrale.

Remplacement
Signifie ici qu'il y a élimination du compresseur existant et installation d'un nouveau, adapté à un frigorigène de substitution.

Transvasement
Procédure consistant à remplacer le SAO par des frigorigènes de substitution dans un système frigorifique existant, sans aucune modification du système.

Secteur informel
Très commun dans les pays LVC, il se compose des entreprises dotées, entre autres, des caractéristiques suivantes : petite échelle d'opération, accès facile au marché, utilisation de moyens locaux, entreprise familiale, compétences du personnel acquises en dehors du système éducatif officiel ou sur le terrain, capacité à travailler dans un marché déréglementé et concurrentiel.

Substance réglementée
Substance réglementée par le Protocole de Montréal, pure ou en mélange, y compris leurs isomères, excepté lorsque l'annexe applicable le stipule, mais à l'exclusion des substances ou mélanges réglementés dans un produit manufacturé autre qu'un conteneur utilisé pour le transport ou le stockage de la substance.

Annexe J: Contacts

Secrétariat du Fonds Multilatéral

Dr. Omar El Arini, Directeur
Secrétariat du Fonds Multilatéral pour le Protocole de Montréal
27ème étage, Montreal Trust Building
1800 McGill College Avenue
Montréal
Québec
H3A 6J6
Canada
Tel: (1) 514 282 1122
Fax: (1) 514 282 0068
Email: mleyva@unmfs.org

Agences d'application

Mme Jacqueline Aloisi de Larderel, Directeur
Programme ActionOzone PNUE IE
39-43, quai Andre Citroën
75739 Paris Cedex 15
France
Tel: (33-1) 44 37 14 50
Fax: (33-1) 44 37 14 74
Email: ozonaction@unep.fr
WWW: http://www.unepie.org/ozonaction.html

Mr Frank Pinto, Principal Technical Adviser and Chief
Montreal Protocol Unit
United Nations Development Programme
1 United Nations Plaza
United Nations
New York, N.Y. 10017
United States
Tel: (1) 212 906 5042
Fax: (1) 212 906 6947
Email: frank.pinto@undp.org

Mr. Angelo d'Ambrosio, Directeur général
Industrial Sectors and Environment Division
United Nations Industrial Development Organization
Vienna International Centre
P.O. Box 300
A-1400 Vienne
Austriche
Tel: (43) 1 211 31 3782
Fax: (43) 1 230 7449
Email: mwathie@unido.org

Chief, Montreal Protocol Unit
World Bank
1818 H Street N.W.
Washington, D.C. 20433
Etats-Unis
Tel: (1) 202 473 1234
Fax: (1) 202 522 3256
Email: knewcombe@worldbank.org

UNEP Ozone Secretariat

Mr. K.M. Sarma, Executive Secretary
UNEP Ozone Secretariat
PO Box 30552
Nairobi
Kenya
Tel: (254 2) 623 855
Fax: (254 2) 623 913
Email: madhava.sarma@unep.no
WWW: http://www.unep.org/unep/secretar/ozone/home.html

Organisme intergouvernemental spécialisé :

Institut International du Froid (IIF - IIR)
177, boulevard Malesherbes
75017 PARIS
FRANCE
Tél : (33- 1) 42 27 32 35
Fax : (33 -1) 47 63 17 98
Email : iifiir@ibm.net
WWW : http://www.iifiir.org

Annexe K: Programme ActionOzone du PNUE

À propos du programme ActionOzone du PNUE

Les nations du monde entier s'inquiètent des émissions de CFC, de halons, de tétrachlorure de carbone, de chloroforme de méthyle, de bromure de méthyle et d'autres substances appauvrissant la couche d'ozone produites par l'homme (SAO), qui détruisent la couche d'ozone stratosphérique - un bouclier encerclant la Terre et protégeant la vie contre les dangereuses radiations ultraviolet du soleil. Plus de 160 pays se sont engagés, aux termes du Protocole de Montréal, à éliminer l'utilisation et la production de ces substances. Reconnaissant les besoins spéciaux des pays en développement, les parties au Protocole de Montréal ont également établi un Fonds Multilatéral et nommé des agences d'application chargées de fournir une assistance technique et financière, afin de permettre aux pays en développement de satisfaire leurs engagements en vertu du traité. Le PNUE est l'une des agences d'application du Fonds ; les autres sont le PNUD, l'ONUDI et la Banque Mondiale.

Depuis 1991, le Programme ActionOzone du PNUE IE à Paris renforce la capacité des gouvernements (notamment les bureaux nationaux d'action pour l'ozone) et de l'industrie des pays en développement à prendre des décisions éclairées sur les options technologiques et politiques qui aboutiront à des activités rentables d'élimination des SAO avec un minimum d'intervention extérieure. Le Programme accomplit cette œuvre en offrant tout un éventail de services adaptés aux besoins, notamment :

Échange d'informations

Pour permettre aux décideurs de prendre des décisions éclairées sur les politiques et les investissements. Les outils d'information et de gestion déjà fournis aux pays en développement comprennent la disquette OzonAction Information Clearinghouse (OAIC) et le site Web, un bulletin trimestriel, des publications techniques spécialisées, afin d'identifier et de choisir les technologies de substitution et les orientations politiques.

Formation et mise en réseau

Pour aider à échanger des expériences, à développer ses compétences et à profiter de l'expertise des collègues et autres spécialistes de la communauté mondiale pour la protection de l'ozone. Les ateliers de formation et de réseau déterminent des compétences sur la mise en œuvre et la gestion des activités d'élimination. Ils sont conduits au niveau régional (le soutien s'étend également à des activités nationales). Le programme comporte actuellement sept réseaux, régionaux ou sous-régionaux de responsables SAO de plus de 80 pays; ceci a abouti à l'adoption, par les pays membres, de mesures d'application précoce du Protocole de Montréal.

Programmes de Pays et Renforcement Institutionnel

Pour soutenir le développement des stratégies et des programmes nationaux d'élimination des SAO, particulièrement pour les pays à faible consommation de SAO. Ce Programme assiste actuellement 74 pays dans l'élaboration de programmes nationaux et met en œuvre des projets de renforcement institutionnel dans 50 pays.

Pour plus d'informations sur ces services, contactez :

Programme ActionOzone du PNUE IE
39-43 quai André Citroën
75739 Paris Cedex 15
France

Email: ozonaction@unep.fr
Tel: (+33-1) 44 37 14 50
Fax: (+33-1) 44 37 14 74
http://www.unepie.org/ozonaction.html

A propos du PNUE Industrie et Environnement

Le PNUE a établi son bureau Industrie et Environnement (PNUE IE) en 1975 en vue de rapprocher industries et gouvernements, en vue d'un développement industriel sans danger pour l'environnement.

Le PNUE IE est établi à Paris. Ses objectifs sont les suivants :

- Encourager l'incorporation des critères environnementaux dans les plans de développement industriel.
- Faciliter la mise en œuvre de procédures et de principes pour la protection de l'environnement.
- Promouvoir une protection préventive de l'environnement grâce à une production plus propre et autres approches pro-actives.
- Stimuler l'échange d'informations et d'expérience dans le monde.

Pour réaliser ces objectifs, le PNUE IE a élaboré les éléments principaux suivants du programme : Prévention des accidents (APELL), Production propre, Énergie, ActionOzone, Gestion de la pollution industrielle et Tourisme. Le PNUE IE organise des conférences et des séminaires, et entreprend des activités de formation et de coopération soutenues par un suivi et une évaluation régulière. Pour promouvoir le transfert d'information et le partage des connaissances et de l'expérience, le PNUE IE a développé trois outils complémentaires : rapports techniques, bulletin trimestriel Industrie et Environnement et service technique de questions-réponses.



PNUE

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT

INDUSTRIE ET ENVIRONNEMENT

39-43, QUAI ANDRE CITROEN
75739 PARIS CEDEX 15 - FRANCE
TEL : (33) 01 44 37 14 50
FAX : (33) 01 44 37 14 74
E-MAIL : unepie@unep.fr
http://www.unepie.org/home.html

COMMENTAIRES DU LECTEUR

GUIDE D'APPLICATION DES CODES DE BONNES PRATIQUES SECTEUR DU FROID

Tous les services d'information que propose le Programme ActionOzone du PNUE IE, sous l'égide du Fonds Multilatéral, sont conçus pour répondre aux besoins spécifiques de certains lecteurs cibles, dont vous faites partie. Pour nous aider à déterminer si cette publication répond bien à vos besoins, et à en élaborer d'autres, nous apprécierions votre avis sur son utilité, son contenu et son format. Nous vous saurions donc gré de prendre quelques minutes pour exprimer votre opinion sur ce document, afin que nous puissions mieux vous servir.

1. Qualité (merci de dactylographier ou d'écrire lisiblement)

Notez les aspects suivants (cochez la case appropriée) :

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre
Objectivité	❒	❒	❒	❒
Couverture du sujet	❒	❒	❒	❒
Mise à jour	❒	❒	❒	❒
Lisibilité	❒	❒	❒	❒
Organisation	❒	❒	❒	❒
Présentation	❒	❒	❒	❒

2. Utilité

En général, dans quelle mesure ce document est-il :

	entièrement	profitablement	moyennement	peu
Techniquement valable/utile pour vous ?	❒	❒	❒	❒
Applicable à votre cas ?	❒	❒	❒	❒
Nouveau pour vous ?	❒	❒	❒	❒
Utilisable par vous	❒	❒	❒	❒

3. Efficacité

Ce document a pour but de faciliter l'application et la mise au point de codes de bonnes pratiques dans les pays " Article 5 " et de fournir une base commune de discussion aux décideurs et aux acteurs concernés : représentants des bureaux nationaux d'action pour l'ozone, institutions gouvernementales, associations professionnelles et syndicats, instituts de formation technique... A-t-il atteint efficacement ces objectifs ?

Cochez une case : ❒ **Parfaitement** ❒ **Assez bien** ❒ **Mal**

Expliquez les raisons de votre évaluation :

____

____

____

____

____

4. Usages

A. Indiquez à quel usage vous avez généralement réservé ce document (cochez toutes les cases applicables) :

- ❒ Guide de conception de codes de bonnes pratiques
- ❒ Guide d'application des codes de bonnes pratiques
- ❒ Document de référence sur les codes de bonnes pratiques et les contacts existants
- ❒ Document technique pour l'élaboration de codes nationaux de bonnes pratiques

B. Expliquez plus en détails quelle a été l'utilité de ce document dans le cadre de votre programme d'élimination des SAO et de la mise en œuvre des codes de bonnes pratiques dans l'industrie du froid de votre pays :

____

____

5. Diffusion

A D'autres personnes liront-elles votre exemplaire ?
❒ Oui (Et dans ce cas, qui ?:__________________) ❒ Non ❒ Ne sait pas
B. B. Allez-vous reproduire des sections du document et les distribuer à des tiers ?
❒ Oui (Et dans ce cas, qui ?:__________________) ❒ Non
C. Avez-vous reçu les documents directement du PNUE ?
❒ Oui ❒ Non (et dans ce cas, qui vous l'a envoyé ? ______________)

6. Observations générales

Indiquez tous les changements grâce auxquels ce document pourrait, à l'avenir, mieux vous servir, ou commentez son utilité ou ses lacunes :

____

____

7. Les données suivantes nous faciliteraient l'analyse statistique des informations renvoyées

Indiquez la catégorie qui vous décrit le mieux :

- ❒ Bureau d'action pour l'ozone ou autre organisme gouvernemental
- ❒ Association professionnelle ou syndicat
- ❒ Institut de formation technique
- ❒ Autre (préciser) ______________________________

Votre nom (facultatif) ____________________ Pays ____________________
Entreprise ____________________ Date ____________________

Le PNUE vous remercie d'avoir complété ce questionnaire. Envoyez-le par courrier aérien ou par fax à :

PNUE Industrie et Environnement,
Programme ActionOzone
Tour Mirabeau, 39-43 quai André Citroën,
75739 Paris Cedex 15, France
Tel: (33-1) 44 37 14 50, Fax: (33-1) 44 37 14 74